



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**PŘÍPRAVA REALIZACE HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY
OBJEKTU CEITEC**

PREPARATION FOR ROUGH SUPERSTRUCTURE OBJECT CEITEC

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Lenka Mezuláníková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Radka Kantová

BRNO 2017



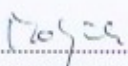
VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

STUDIJNÍ PROGRAM	B3607 Stavební inženýrství
TYP STUDIJNÍHO PROGRAMU	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
STUDIJNÍ OBOR	3608R001 Pozemní stavby
PRACOVISŤE	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

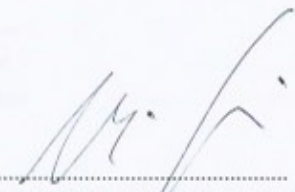
ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

STUDENT	Lenka Mezuláníková
NÁZEV	Příprava realizace hrubé vrchní stavby objektu CEITEC
VEDOUcí BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	Ing. Radka Kantová
DATUM ZADÁNÍ	30. 11. 2016
DATUM ODEVZDÁNÍ	26. 5. 2017

V Brně dne 30. 11. 2016


doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.
Vedoucí ústavu




prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

LÍZAL, P.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb, Úvod do technologie, hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9
MOTYČKA, V.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2
JARSKÝ, Č., MUSIL, F.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3
HENKOVÁ, S.: BW056- Stavební stroje, studijní opora, Brno 2014
BIELÝ, B.: BW005- Realizace staveb, studijní opora, Brno 2007
ŠLANIHOV, J.: BW052- Automatizace stavebně technologického projektování, studijní opora, Brno 2009
DOČKAL, K.: BW054- Management kvality staveb, studijní opora, Brno 2010
MUSIL, F., TUŽA, K.: Ateliérová tvorba, stavebně technologické projektování, Nakladatelství VUT Brno 1992, ISBN 80-214-0335-7
KOČI, B.: Technologie pozemních staveb I-TSP, CERM Brno 1997, ISBN 80-214-0354-3
ZAPLETAL, I.: Technologická staveb-dokončovací práce 1,2,3 STU Bratislava, ISBN 80-227-1693-6, ISBN 80-227-2084-4, ISBN 80-227-2484-X

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ (ZADÁNÍ, CÍLE PRÁCE, POŽADOVANÉ VÝSTUPY)

Bakalářská práce bude obsahovat:

- textovou část zpracovanou na PC ve formátu A4,
- výkresovou část označenou jednotným popisovým polem v pravém dolním rohu, zpracovanou s využitím vhodného grafického software.

Vypracovaná bakalářská práce bude odevzdána v jednotných složkách formátu A4.

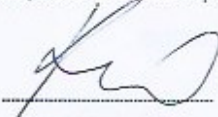
Student práci odevzdá 1x v písemné podobě a 1x v elektronické podobě.

Bakalářská práce bude odevzdána v rozsahu a úpravě dle platné směrnice rektora a dle platné směrnice děkana Fakulty stavební na VUT v Brně.

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).



Ing. Radka Kantová

Vedoucí bakalářské práce

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
Řešení vybrané technologické etapy na zadaném objektu

Student: **Lenka Mezulániková**

Téma bakalářské práce: **Příprava realizace hrubé vrchní stavby objektu CEITEC**

Pro zadanou technologickou etapu stavby vypracujte vybrané části stavebně-technologického projektu v tomto rozsahu:

1. Technická zpráva řešeného objektu se zaměřením na vybranou technologickou etapu
2. Situace stavby (stavební, nikoliv technologická) se širšími vztahy dopravních tras
3. Výkaz výměr pro zadanou technologickou etapu s výkresovou podporou k orientaci objemů
4. Technologický předpis pro monolitické konstrukce
5. Řešení organizace výstavby pro zadanou technologickou etapu, včetně výkresu ZS a technické zprávy pro ZS, bilance zdrojů
6. Časový plán pro technologickou etapu
7. Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu včetně ověření použitelnosti jeřábů
8. Kvalitativní požadavky a jejich zajištění
9. Bezpečnost práce řešené technologické etapy
10. Jiné zadání: Položkový rozpočet

Návrh skleněné fasády

Posouzení souběžného nasazení věžových jeřábů a čerpadel

Vybrané stavebně technologické detaily

Podklady – část převzaté projektové dokumentace a potvrzený souhlas projektanta k využití projektu pro účely zpracování bakalářské práce.

V Brně dne 30.11.2016

Vedoucí práce: Ing. Radka Kantová



**SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
PRO STUDIJNÍ ÚČELY**

Jméno a adresa organizace nebo oprávněné fyzické osoby, která zapůjčuje projektovou dokumentaci:

Arch.Design, s.r.o.

se sídlem Sochorova 3178/23, 616 00 Brno

IČO: 25764314

den zápisu do obchodního rejstříku: 18.05.1999

zapsaná v obchodním rejstříku u Krajského soudu v Brně, oddíl C, vložka č. 43305

zastoupená jednatelem Ing. Ivo Kovalíkem

Udělujeme souhlas s využitím zapůjčené projektové dokumentace ke stavbě s názvem:

CEITEC – Středoevropský technologický institut

studentovi

jméno **LENKA MEZULÁNÍKOVÁ**

datum narození **5.10.1992**

bydliště **PLOTNÍ 9, KLOBOUKY U BRNA**

který je studentem studijního oboru

POZEMNÍ STAVBY

na VUT v Brně, Fakultě stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb,
Veveří 95, Brno 602 00

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výhradně pro studijní účely – podklad
Pro vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2015/2016.

V Brně, dne 20. 10. 2015


 Arch.Design, s.r.o.
Sochorova 3178/23
616 00 Brno
DIČ: CZ25764314 

podpis oprávněné osoby

razítko

ABSTRAKT

Předmětem této bakalářské práce je příprava a realizace horní hrubé stavby Výzkumného střediska VUT CEITEC v Technologickém parku. Objekt má 2 nadzemní podlaží. Stěny, sloupy a stropy jsou monolitické, doplněné keramickým zdivem. Práce obsahuje technickou zprávu, popis dopravních vztahů, technologický předpis, návrh strojní sestavy, zařízení staveniště, časový plán, kontrolní a zkušební plán, bezpečnost práce, rozpočet a výkaz výměr. Speciální část bakalářské práce je lehký obvodový plášť – prosklená fasáda.

KLÍČOVÁ SLOVA

Ceitec, monolitický železobeton, technická zpráva, dopravní vztahy, technologický předpis, návrh strojní sestavy, zařízení staveniště, časový plán, kontrolní a zkušební plán, bezpečnost práce, rozpočet a výkaz výměr, lehký obvodový plášť, prosklená fasáda.

ABSTRACT

The subject of this bachelor thesis is Preparation for rough superstructure object CEITEC in the technological park. The building has two floors. Walls, pillars and ceilings are monolithic reinforced concrete plus some walls are made of the brick system. The bachelor thesis includes the technical report, description of transport relations, technological regulations, a proposal of a machine set, equipment of a building site, schedule, control and test plan, working safety, budget and bill of quantities. A special section of my bachelor thesis is glazed curtain wall – flush facade.

KEYWORDS

Ceitec, monolithic reinforced concrete, technical report, transport relations, technological regulations, a proposal of a machine set, equipment of a building site, schedule, control and test plan, working safety, budget and bill of quantities, glazed curtain wall, flush facade.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Lenka Mezuláníková Příprava realizace hrubé vrchní stavby objektu CEITEC. Brno, 2017. 201 s., 11 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Radka Kantová

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 22. 5. 2017



Lenka Mezulániková
autor práce

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 22. 5. 2017



Lenka Mezuláníková
autor práce

Poděkování

V první řadě bych chtěla poděkovat vedoucí mé bakalářské práce Ing. Radce Kantové za odborné vedení, cenné rady a ochotu. Dále děkuji společnosti Arch. Design za poskytnutí projektové dokumentace, na základě které jsem mohla vystavět svoji bakalářskou práci. Mé velké díky patří také mé rodině a přátelům, za psychickou podporu a trpělivost.

OBSAH

ÚVOD	13
A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA	14
B. SOUHRNNÁ ZPRÁVA	21
C. SITUACE ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH VZTAHŮ	35
D. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO MONOLITICKÉ KONSTRUKCE	54
E. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY	85
F. TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ	101
G. KVALITATIVNÍ POŽADAVKY A JEJICH ZAJIŠTĚNÍ	116
H. LEHKÉ OBVODOVÉ PLÁŠTĚ	129
I. VÝKAZ VÝMĚR	153
J. POLOŽKOVÝ ROZPOČET	161
K. BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANA ZDRAVÍ	170
 ZÁVĚR	 194
SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK	195
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	197
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	200
SEZNAM PŘÍLOH	201

ÚVOD

Tématem mé bakalářské práce je realizace hrubé vrchní stavby objektu CEITEC v Technologické parku Brně, v městské části Medlánky a Královo Pole. Důvod vybrání tohoto tématu je můj zájem jak o monolitické konstrukce, tak i lehké obvodové pláště – prosklené fasády, což zde splňuje obě moje kritéria.

Pro rozhas mojí práce jsem si zvolila pouze jeden objekt z celého komplexu, a to Objekt S, který slouží jako vstupní hala a zázemí pro zaměstnance. V areálu se dále budou nacházet tři výzkumná centra, které uvažuji jako postupnou výstavbu. Další čtvrté středisko je plánované do několika let.

Význam stavby je zprostředkovat výzkumné středisko pro VUT, v místě obklopeném mnohými vysokými školami a kolejemi. Lokalita je dobrá svojí dostupností z centra hromadnou dopravou, tak pro dopravu autem. Jako výhoda je zároveň blízkost přírodě. Komunikace ke stavbě je již zrealizována, tudíž se bude řešit pouze napojení. Při realizaci dojde k malému omezení na komunikaci, ale vzhledem k téměř nulové dopravě v těchto místech nevzniknou závažné komplikace.

Technologicky řeším monolitické konstrukce jako stěny, sloupy různých průřezů, trámové stropy, desky. V mé práci řeším komplexní realizaci těchto prvků, od zrealizování potřebného zařízení staveniště se strojní výbavou až po samotné odbednění a ošetřování betonu v konečné fázi.

Další významnou kapitolou je lehký obvodový plášť neboli prosklená fasáda, kde jsem se snažila nastítnit problematiku řešení těchto konstrukcí a v závěru navrhnout vhodné prvky pro realizaci.

Cílem mé práce je nastítnit realizační řešení vybrané části Objektu S s aspekty kvality a délkou provedení. Dále předpokládám, že mě přinese nové znalosti jak ohledně technologických postupů a zásadách při provádění, tak i ohledně užití nových programů.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

PRŮVODNÍ ZPRÁVA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Lenka Mezuláníková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Radka Kantová

BRNO 2017

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

1. Identifikace stavby

1.1. Identifikační údaje stavby

Název stavby: Výzkumné centrum CEITEC, pokročilé materiály a technologie

Druh stavby: Vědecko-výzkumný areál

Charakter stavby: Novostavba

Účel stavby: Vysoká škola

Místo stavby: k.ú. Medlánky a k.ú. Královo Pole, Brno

1.2. Údaje o stavebníkovi

Vysoké učení technické v Brně
se sídlem: Antonínská 548/1, 601 90 Brno
IČ: 00216305
DIČ: CZ00216305

1.3. Údaje o zpracovateli dokumentace

ARCH.DESIGN, s.r.o.
Sochorova 23, 616 00 Brno
IČO 25 76 43 14
DIČ 010-25 76 43 14

2. Seznam vstupních podkladů

- Výkres č. 102 – Půdorys 1.PP
- Výkres č. 103 - Půdorys 1.NP
- Výkres č. 104 - Půdorys 2.NP
- Výkres č. 106 – Řezy
- Údaje o inženýrských sítích poskytnuté zadavatelem
- Stavební normy a zákonné předpisy a vyhlášky pro návrh, posouzení a následnou realizaci stavby
- Zákon č. 183/2006 Sb.
- Vyhláška č. 499/2006 Sb. ve znění novely č. 62/2013 Sb.

3. Údaje o území

a) Rozsah řešeného území

Jedná se o nezastavenou část obce v k.ú. Medlánky a malou částí v k.ú. Královo Pole. Pozemek je vymezen ze západu vysokoškolskými kolejemi VUT Pod Palackého vrchem a Fakultou podnikatelskou, Fakultou elektrotechniky a komunikačních technologií. Z východu pak Fakultou chemickou a tramvajovou vozovnou v Medlánkách. Ze severu hraničí s částečně zpevněnou cestou, z jihu je pak zahrádkářská kolonie. Plocha pozemku je nezastavěná a dosud nevyužívaná. Bude vyhrazena čistě výzkumnému centru VUT.

b) Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů

Staveniště se nachází v ochranném pásmu městské památkové rezervace. Část stavby potom v ochranném pásmu přírodní památky „Medlánecké kopce“.

c) Údaje o odtokových poměrech

Dešťová voda z veškerých ploch bude svedena drenážním systémem přímo do kanalizace.

d) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování

Navržená dokumentace je v souladu s územním plánem města Brna.

e) Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Novostavba je navržena tak, aby vyhověla obecným technickým požadavkům na výstavbu a příslušným navazujícím zákonem, citovaným normám a předpisům. Návrh splňuje obecné požadavky na využití území stanovené vyhláškou č. 501/2006 Sb.

f) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Projektová dokumentace je zpracována v souladu se známými stanovisky všech dotčených orgánů.

g) Seznam výjimek a úlevových řešení

Žádné výjimky a úlevová řešení nejsou projektantovi v době přípravy dokumentace známa.

h) Seznam souvisejících a podmiňujících investic

Tato technologická etapa neřeší žádné podmiňující investice.

i) Seznam pozemků dotčených prováděním stavby

obec	katastrální území	parcelní č.	druh pozemku	výměra
Brno	Medlánky	839/36-PK161/2		1248
		839/36-PK162/2		1479
		839/71	orná půda	3203
		839/37	orná půda	125
		839/26	orná půda	254
		839/84	orná půda	542
		839/145*	orná půda	1920
		839/130*	orná půda	3623
		839/146*	orná půda	1137
		839/128*	orná půda	119
		839/126*	orná půda	918
		839/124*	orná půda	884
		839/118*	orná půda	2391
		839/154*	orná půda	475
		839/153*	orná půda	484
		839/152*	orná půda	835
		839/147*	orná půda	1008
		839/116*	orná půda	1321
		839/114*	orná půda	1380
		839/108*	orná půda	311
		839/158*	orná půda	535
		839/157*	orná půda	331
		839/156*	orná půda	512
		839/155*	orná půda	584
		839/107*	orná půda	490
		839/67	orná půda	252
		839/68	orná půda	1040
		839/22-PK180	orná půda	5010
		839/22-PK178	orná půda	1829
		839/22-PK177	orná půda	1908
		839/22-PK176	orná půda	1996
		839/22-PK175	orná půda	1638
		839/22-PK173	orná půda	1580
		839/22-PK170	orná půda	55
		839/22-PK171	orná půda	23

	839/22-PK172	orná půda	30
	839/22-PK165/2	orná půda	2120
	839/22-PK166/2	orná půda	2044
	839/22-PK167/2	orná půda	2197
	839/22-PK168/2	orná půda	2280
	839/22-PK850/2	orná půda	6
	835	ostatní plocha	325
	836	zahrada	1538
	837	zahrada	1541
	838/1	zahrada	1570
	838/2	zastavěná plocha a nádvoří	17
	839/41*	orná půda	1667
	839/134*	orná půda	2574
	839/1-PK188	orná půda	731
	839/1-PK701/2	orná půda	112
	839/1-PK699/3	orná půda	71
	839/1-PK699/2	orná půda	37
	839/1-PK699/1	orná půda	14
Královo Pole	4800/2	ostatní plocha	4428
	5590/1	ostatní plocha	6364
	5589/1	ostatní plocha	1224
	4800/3	ostatní plocha	17690

Tabulka 1. Pozemky dotčené stavbou

4. Údaje o stavbě

a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby

Nová stavba.

b) Účel užívání stavby

Jedná se výzkumné středisko VUT. V hlavní vstupní budově (S) je zázemí celého areálu - vstupní hala, kanceláře a stravovací zařízení. V ostatních objektech (A,B,E) jsou umístěny výzkumné laboratoře.

c) Trvalá nebo dočasná stavba

Jedná se o trvalou stavbu.

d) Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů

Část stavby se nachází v ochranném pásmu přírodní památky "Medlánecké kopce". Krajským Úřadem Jihomoravského kraje bylo vydáno souhlasné stanovisko pro výstavbu.

e) Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Dokumentace je zpracována v souladu s platnými právními předpisy, zvláště pak se zákonem č. 183/2006Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon). Stavba splňuje také technické požadavky stanovené Vyhláškou č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, a obecné požadavky na využívání území stanovené Vyhláškou č. 501/2006 Sb.

Řešení bezbariérového užívání veřejně přístupných ploch a komunikací, týká se i jednotlivých objektů, bude splňovat požadavky Vyhlášky 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb.

- f) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

Stavba splňuje všechny známé požadavky, všech dotčených orgánů.

- g) Seznam výjimek a úlevových řešení

Pro tuto stavbu nejsou požadovány žádné výjimky ani úlevová řešení.

- h) Navrhované kapacity stavby

Celková plocha areálu: 31 950m²

Stavební objekt	Obestavěný prostor	Zastavěná plocha	Hrubá podlažní plocha	Čistá podlažní plocha
Objekt A	18.137m ³	1.618m ²	4.053m ²	3.479m ²
Objekt B	16.622m ³	1.341m ²	3.705m ²	3.227m ²
Objekt E	25.970m ³	2.344m ²	5.633m ²	4.990m ²
Objekt S	13.603m ³	1.325m ²	3.116m ²	2.550m ²
Součet	74.331m ³	6.628m ²	16.507m ²	14.246m ²

Tabulka 2. Plochy jednotlivých objektů

Ubytovací kapacita objektu S: využívána pouze příležitostně pro výjimečné přespání vědeckých pracovníků nebo pro zahraniční návštěvu.

- i) Základní bilance stavby

Množství splaškových vod celkem (A,B,E,S)	250 m3/den
Množství splaškových vod objekt S	32 m3/den
Specifická potřeba vody	60l/os.den
(3900m3/rok/250os)	
Dešťové odpadní vody	povolený odtok z areálu 32l/s

Chemické odpadní vody 0,076 m3/den

j) Základní předpoklad výstavby

Po vydání stavebního povolení a oznámení zahájení stavebních prací bude započato se stavbou. Rozsah prací bude členěn na určité etapy. Jedná se o výstavbu celého areálu.

Termín zahájení stavby: 02/2016

Termín zahájení hrubé vrchní stavby: 02/2017

Termín dokončení stavby: 02/2018

(zahájení zkušebního provozu)

Termín dokončení stavby: 06/2018 (kolaudace)

Vrchní hrubá stavba objektu S začne s výstavbou na jaře 2017.

k) Orientační náklady stavby

Náklady jsou odhadnuty na 610 mil. Kč (všechny 4 objekty A, B, E a S.)

Náklad na hrubou vrchní stavbu objektu S viz Rozpočet.

5. Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Hlavní objekty

SO 101 Objekt A

SO 102 Objekt B

SO 104 Objekt E

SO 107 Objekt S

Inženýrské objekty

SO 710 Plynovod, přeložka

SO 710a Plynovod, přípojka

SO 710b Plynovod, areálový rozvod

SO 720a Kanalizace přípojka

SO 730a Vodovod

SO 751a Přípojka VN

SO 751b Přípojka NN pro jednotlivé objekty

SO 754a Venkovní osvětlení

SO 780a Sadová architektura

SO 782a Venkovní informační systém areálový

SO 800s Komunikace areálová



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

SOUHRNNÁ ZPRÁVA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Lenka Mezuláníková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Radka Kantová

BRNO 2017

B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

1. Zhodnocení staveniště

Staveniště se nenachází v těsné blízkosti stávající výstavby, tudíž by nemělo docházet k žádným negativním vlivům výstavby na okolí. Dopravně i technologicky se lze připojit velice dobře na nedaleké stávající body. Velkou výhodou jsou dvě možná místa napojení na komunikaci (areál kolejí VUT a nová konečná tramvají). Území má tedy parametry vhodného staveniště.

2. Urbanistické a architektonické řešení stavby

Areál se nachází na pokraji jednoho z Medláneckých kopců na jihovýchodním svahu. Koncept areálu tedy usiluje o kvalitu prostředí, jak už v pracovních činnostech, reprezentaci, oddych či relaxaci.

Urbanistické řešení je charakterizováno několika základními body:

- a) Pavilónové řešení – šetrnější začlenění areálu do svahu Medláneckého kopce, splněny požadavky na provozní členění jednotlivých úseků centra, dodržení hygienických i provozních požadavků.
- b) Umístění objektu – ve svahu ve dvou řadách probíhajících po vrstevnici – toto řešení umožnilo podsunutí podlaží a vytvoření vstupního podlaží pro jednotlivé objekty ve stejné úrovni, zároveň také bylo možné propojení hlavních koridorů.
- c) Spojení východního čela obou řad společným vstupním objektem, který je orientovaný v prostoru konečné tramvaje, objekty jsou propojeny na úrovni 1PP, pro bezproblémový bezbariérový přístup a pohyb mezi jednotlivými centry. Objekt S pak plní funkci vstupní brány.
- d) Výšková hladina maximálně tří podlaží respektuje dominantnost Medláneckých kopců v krajině.
- e) Areálové komunikace jsou realizovány tak, aby propojovali všechny objekty a umožnily hladký přístup pro zásobování ze severní a západní strany.
- f) Prostorová rezerva pro jeden výhledový pavilon D, kde v budoucnu dojde k rozšíření laboratoří.

- g) Bohaté vybavení zelení zajišťující propojení areálu s okolní přírodou, které podporuje relaxaci pro zaměstnance a návštěvníky centra.
- h) Výškové osazení objektu je následující:
- 0,000=277,300 m.n.m. Bpv platí pro Objekt A (SO 101), Objekt B (SO 102) a Objekt S (SO 107).
 - 0,000=281,500 m.n.m. Bpv uvažovaná úroveň pro Objekt D (SO 105)
 - 0,000=282,000 m.n.m. Bpv platí pro Objekt E (SO 104)

Komplex výzkumného centra je tvořen třemi hlavními nadzemními objekty (A, B, E) a jedním společným vstupním objektem (S). V hlavních objektech jsou umístěny jednotlivé laboratorní provozy doplněné potřebným sociálním a technickým zázemím. Společný objekt na východní straně areálu slouží jako hlavní vstup. Budovy A – S jsou navzájem propojeny a umožňují průchod berbariérově na úrovni 1PP. Tento průchod je uvažován i po dostavbě objektu D mezi E – S. Před společným vstupním objektem S je vytvořena nástupní plocha, vytvářející společenské atrium do celého areálu. Ve vazbě na ni je umístěno veřejné parkoviště pro návštěvníky.

Do celého areálu jsou možné dva vjezdy a jeden vstup pro pěší, zajištěn od plánované zastávky autobusu. Oba vjezdy jsou propojeny vnitroareálovou komunikací podél západního a severního okraje areálu. V areálu se vyskytuje dostatek parkovacích míst u každého z objektů.

Bakalářská práce se primárně zabývá vstupním objektem S, tudíž bližší charakteristika se bude věnovat pouze tomuto objektu.

Bližší charakteristika Společného vstupního objektu.

- a) Dvoupodlažní výšková úroveň, protáhlý tvar ve směru sever-jih kopírující tvar terénu.
- b) Vytvoření centrální vstupní haly ve středu objektu otevřené přes dvě podlaží. Tato hala slouží jako hlavní společenský prostor celého areálu. Na jednu stranu od ní je umístěna jídelna, na druhou stranu kanceláře, uprostřed haly dominující točité schodiště vedoucí do 2NP k přednáškovému sálu a dalším kancelářím a ubytování. V suterénu (1PP) je datové centrum a příruční sklad chemikálií pro celý areál.

- c) Střecha s výraznou konzolou umocňující vstup do objektu.
- d) Skládaný obvodový plášť s odvětrávanou mezerou. Povrch složen z keramických desek a cementovláknitých desek.
- e) Vertikální výrazně předsazené slunolamy pro pasivní ochranu objektu před slunečním zářením.

2.1. Technické řešení s popisem pozemním staveb a inženýrských staveb a řešení vnějších ploch.

Vliv technologií na technické řešení

Jednotlivé laboratoře a provozovny v objektech jsou specializovaná pracoviště. Některé provozy vyžadují velmi specifické podmínky – např. čistotu a kvalitu prostředí (laboratoře s velmi čistým provozem, na ř. třída čistoty 10 000, třída čistoty 100), dále jsou zde laboratoře, které vyžadují speciální stavební úpravy (např. vodivá podlaha a stěny), některé laboratoře vyžadují instalaci speciálních zařízení, které je nutné oddílatovat od ostatních konstrukcí a zabezpečit, aby se na ně nepřenášely žádné vibrace.

V laboratořích bude také velmi drahé příslušenství, nejrůznější stroje a přístroje, které vyžadují speciální umístění a podmínky pro provoz, proto je zde také navrženo technické zařízení budov (např. Vzduchotechnika splňující nízké hladiny hluku).

SO 101 – Objekt A – Pokročilé stavební materiály – elektronová mikroskopie, RTG, difraktometrie, keramické materiály.

SO 102 – Objekt B – Pokročilé stavební materiály – stavební materiály, polymery a kompozity, také pokročilé komunikační a řídicí technologie.

SO 104 – Objekt E – Pokročilé nano a mikro technologie

SO 107 – Objekt S – Společenský objekt

SO 200 Opěrné zdi – Statické opěrné zídky tvoří anglický dvorek umožňující venkovní přístup do 1PP objektu S, dále zídka podpírá podestu a rampu v oblasti hlavního vstupu na úrovni 1NP.

Inženýrské objekty – objekt je napojen na veškeré inženýrské sítě a přílehlající komunikace.

SO 770a – Příprava území – příprava území ve smyslu vyčištění křovin a veškerých pozůstatků od zahrádkářské kolonie a zbytky oplocení. Dále potom sejmutí ornice. V mocnosti zhruba 30cm. Před započítím těchto prací je potřebné vytýčení stávajících IS. Odtěžená ornice bude následně použita pro sadové úpravy.

SO 780s – Sadová architektura a vodní prvky – součástí areálu je návrh vzrostlých stromů, tak aby vzbuzovaly přírodní podmínky, dále jsou zde navrženy gabionové zídky a kamenné kostky v trávnicích. Součástí výstavby je také závlahový systém a malé jezírko d cirkulací vody pomocí potůčku.

SO 782s – Venkovní informační systém je součástí projektu interiéru.

2.2. Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu

Doprava do areálu CEITEC bude na veřejné komunikaci napojena z ulice Purkyňova a z ulice kolejní. Vyhovující je rovněž obsluha areálu hromadnou městskou dopravou. Je zde konečná tramvaje číslo 12 a přímo u stupu do areálu je plánovaná zastávka autobusu.

Areál je napojen na všechny dostupné sítě jako je vodovod, kanalizace, plyn, napájení el. Energií – vysoké a nízké napětí.

2.3. Doprava v klidu

Potřebné množství parkovacích stání vychází z počtu zaměstnanců a počtu ubytovaných osob, tudíž je nutno zajistit minimálně 75 parkovacích stání. V areálu je jich zřízeno 82 s nutnou rezervou pro další návštěvníky. Z celkového počtu je 5 míst vyhrazeno pro ZTP, jejichž parametry jsou v souladu s vyhláškou 398/2009Sb. Šířky parkovacích stání jsou 2,4-2,5 m, délky 5,3 m. Pro osoby s omezenou schopností pohybu je šířka 3,5 m.

2.4. Dodržení podmínek stanovených na poddolovaném a svaženém území

Staveniště pro areál CEITEC se nachází mimo poddolované území. Základové poměry staveniště jsou však velice složité a je zde nutné provést založení budov na velkopřůměrových hloubkových vrtaných pilotách.

2.5. Vliv stavby na životní prostředí a řešení jeho ochrany

Přímý vliv na zdravotní stav obyvatelstva - vzhledem k situačnímu umístění stavby a malému množství produkovaných odpadních látek, není předpokládán. Veškeré chemikálie a speciální plyny jsou využívány pouze pro laboratorní účely.

Nejbližší plochy s trvalým osídlením jsou vzdáleny od objektů přibližně 80m.

Vliv na ovzduší – v rámci areálu byly identifikovány dva střední zdroje znečišťování ovzduší, centrální kotelna a náhradní zdroj elektřiny-dieselagregát. Dle posudku a dle zákona č. 86/2002 Sb. paragraf 17 odstavec 6 o ochraně ovzduší nedojde k přes limitní emisi škodlivin do ovzduší.

Vlivy na vodu – splašková a dešťová odpadní voda bude odváděna areálovou kanalizací do jednotné veřejné kanalizace ústící do městské ČOV. Chemické odpadní vody budou svedeny speciální oddělenou chemickou kanalizací do samostatné jímky. Po naplnění odčerpána a ekologicky zlikvidována specializovanou firmou.

2.6. Řešení bezbariérového užívání navazujících veřejně přístupných ploch a komunikací

Veškeré bezbariérové užívání bude splňovat požadavky Vyhlášky 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb. Chodníky v místě přechodů budou mít snížené obrubníky a budou opatřeny varovnými a signálními pásy navazující na vodící linie. Signální a varovné pásy budou mít odlišnou strukturu a barvu od okolního povrchu. Rampy pro pěší s omezenou schopností pohybu jsou navrženy v maximálním příčném sklonu 2,0% a podélném sklonu 8,33%, v místě přecházení maximálně 12,5%.

Vstupy do budov jsou přímo z úrovně pěších komunikací. Výškový rozdíl mezi venkovním upraveným terénem a podlahou v objektech je maximálně 20mm. Prosklené stěny budou ve výšce 1100 mm až 1600 mm opatřeny výraznou páskou šířky nejméně 50 mm nebo pruhem ze značek o rozměru 50 x 50 mm vzdálených od sebe maximálně 150 mm, jasně viditelným proti pozadí.

Vertikální přepravu osob ve všech objektech budou zajišťovat osobní výtahy upravené pro potřeby osob s omezenou schopností pohybu a orientace, dle vyhlášky 492/2006. Kabiny mají minimální světlý rozměr 1200/1400 mm a vstupy mají minimální světlý rozměr 800/1200 mm. Jsou vybaveny ovládacím panelem a sklopným sedátkem v dosahové vzdálenosti panelu dle vyhlášky.

Schodišťová ramena a šikmé rampy budou po obou stranách opatřeny madly ve výši 900 mm, která budou přesahovat o 150 mm první a poslední schodišťový stupeň a začátek a konec šikmé rampy.

Minimální šířka ramp bude 1300 mm, venkovní rampa je v předepsaném sklonu 1:16 (6,25%) a není delší než 9m.

Parkovací stání se vyskytují u objektu S a B, kde se počítá s vyšším pohybem osob s omezenou schopností pohybu a orientace

2.7. Podklady pro vytýčení stavby, geodetický referenční polohový a výškový systém

Jako podklad pro zahájení projektových prací bylo k dispozici geodetické měření terénu. Toto zaměření bylo provedeno odbornou geodetickou firmou. Měření bylo provedeno v souřadnicovém systému JTSK a výškovém systému B.p.v.

Výškové osazení objektů je následující:

0,000=277,300 m.n.m. Bpv platí pro Objekt A (SO 101), Objekt B (SO 102) a Objekt S (SO 107).
0,000=282,000 m.n.m. Bpv platí pro Objekt E (SO 104).

2.8. Vliv stavby na okolní pozemky a stavby, ochrana okolí stavby před negativními účinky provádění stavby a po jejím dokončení.

Stavební práce budou koordinovány projektem ZOV, zpracovaným dle potřeby budoucího generálního dodavatele stavby, tak aby bylo zamezeno vážnému ovlivnění provozu školy i okolí. Práce budou podléhat přísným opatřením. Toto se bude týkat i vlivu stavby na blízké okolí, převážně s ohledem na blízkost chráněného krajinného prvku Medlánecké kopce. Podle zákona č.17/1992 o životním prostředí je dodavatel povinen se zabývat ochranou životního prostředí při provádění stavebních prací.

V rámci péče o životní prostředí je nutno také dodržovat vyhlášku č.114/1992 Sb. zákonů o ochraně přírody a krajiny a zákon č.185/2001 o odpadech. Nakládání s odpady a nebezpečnými odpady se řídí zásadami stanovenými platnou legislativou podle vyhl. č.381/2001 Sb. zákonů.

2.9. Způsob zajištění ochrany zdraví a bezpečnost pracovníků

Každý pracovník zúčastněný na výstavbě musí být seznámen a proškolen s bezpečnostními předpisy. Pracovníci zajišťující dopravu v prostorách staveniště musí být seznámeni s podmínkami provozu (např. ochranná pásma). Na staveništi je pracovníkům zúčastněným na výstavbě povoleno vstupovat jen na základě oprávnění pro určené práce a s vědomím vedení stavby. Pracoviště musí být při práci mimo denní dobu řádně osvětlena.

Pracovníci přítomni na stavbě jsou povinni používat předepsané ochranné pomůcky. Staveniště musí být oploceno a ohraničeno, výkopy řádně osvětleny a zabezpečeny.

Bezpečnost práce

Vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce o bezpečnosti práce a technických zařízeních při stavebních pracích stanoví požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení při přípravě a provádění stavebních, montážních a udržovacích prací a prací s nimi souvisejících.

3. Mechanická odolnost a stabilita

Nosná konstrukce objektu je tvořena monolitickým železobetonovým skeletem se základním modulovým systémem sloupů, který je vzhledem k půdorysu objektu nepravidelný a monolitickou železobetonovou obvodovou stěnou. Tento základní skeletový systém je dále doplněn železobetonovými stěnami jak vnitřními tak i obvodovými spolu s výtahovými šachtami. Konstrukční výšky jednotlivých podlaží jsou navrženy 4,2m kromě 1.PP kde je 3,95m. Svislé nosné konstrukce budou tvořeny železobetonovými sloupy profilu 40,0 x 40,0cm (některé sloupy kruhový průřez některé čtvercový), vnitřními stěnami spolu se stěnami výtahových šachet tl.20,0cm a obvodovými stěnami tl.25,0cm. Obvodová stěna 1.PP v místě výškové změny bude tl.50,0cm s vytvořeným podélným ozubem pro uložení podlahové desky 1.NP.

Vodorovné nosné konstrukce budou tvořeny jednak monolitickými železobetonovými stropními deskami tl.25,0cm a jednak trámovým stropem na rozpětí 9,6m stropu 1.PP a 1.NP ve společenských prostorách objektu. Nosná konstrukce stropu 2.NP včetně navazující svislé prosklené obvodové stěny vstupního prostoru je navržena jako ocelová. Pro nosnou stropní ocelovou konstrukci tohoto podlaží jsou připraveny monolitické železobetonové sloupy. Vzhledem k celkové délce objektu je rozdělen do dvou dilatačních celků. Půdorysné rozměry střechy jsou zhruba 75x(9,2 až 15,5) metrů. Součástí tohoto návrhu je i šest ocelových sloupů, procházející přes dvě patra umístěných ve vstupní hale. Nosná konstrukce objektu je navržena z oceli S235 a S355. Kombinují se zde různé profily průřezů jako I, HEB atd. Pro ztužení se používají kulatiny a hranaté trubky. Plošný nosný prvek tvoří trapézový plech. Kotvení ocelových sloupů je navrženo pomocí mechanických kotev hilti, pro kotvení průvlaků se používá chemické kotvení hilti. Bližší informace a skladba

střechy popsána na výkrese číslo 03.10 a v technologickém předpisu. Atika střechy je ve výšce 9m.

Jako monolitické železobetonové budou také všechna schodiště. Centrální schodiště vstupního prostoru je navrženo jako točité. Jeho základní nosná konstrukce je tvořená středním žebrem se schodišťovými stupni vykonzolovanými na obě strany. Žebro je v prostoru nástupu na schodiště nahrazeno monolitickou železobetonovou stěnou tl.25,0cm v délce 3,0m. Nosná konstrukce podlah je tvořená monolitickou železobetonovou deskou tl.25cm.

Založení objektu je navrženo na vrtaných železobetonových pilotách průměru 630 a 900mm. Vrtání bude probíhat ve vrstvě sprašových hlín proměnné konzistence. Paty pilot musí být ukončeny v zeminách pevné konzistence. Vzhledem ke složitosti dispozice bude probíhat vrtání pilot z rozdílných úrovní. Geologie v lokalitě je komplikovaná a proměnná. Dochází ke střídání konzistence sprašových hlín tuhá, místy měkká (ovlivnění podzemní vodou), pevná. Při vrtání pilot předpokládáme následující geologii, v případě zjištěných odlišností musí být proveden přepočet délky pilot.

3.1. Protiradonové a protikorozi opatření

Protiradonové opatření – Na území byl proveden radonový průzkum a naměřené hodnoty byly zařazeny do kategorie středního radonového indexu. Naměřené hodnoty jsou mírně vyšší než je na Brněnsku obvyklé. Spodní stavba bude celá plošně izolovaná hydroizolací odpovídající tomuto riziku.

Protikorozi opatření – V území byl proveden korozi průzkum a výsledky poukazují na fakt, že hlavním zdrojem elektrického znečištění prostředí je tramvajová doprava. Většina projektovaných staveb v tomto prostředí tedy bude založena v prostředí s nejvyšší tzv. velmi vysokou agresivitou ocele. Proto je nutné přijít na vhodná konstrukční opatření jako například zvýšené krytí výztuže, dostatečné odizolování stavyb atd.

3.2. Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí

Dle zákona č.17/1992 o životním prostředí je dodavatel povinen se zabývat ochranou životního prostředí při provádění stavebních prací. Likvidace odpadů ze stavební činnosti se bude řešit ukládáním na předem určené skládky a u vhodných materiálů se využije recyklace. Nutné také dodržet zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny a zákon č. 185/2001 o odpadech. Odpady budou

tříděny a likvidovány dle tohoto zákona a dále pak dle vyhlášek 383/2001 Sb. a vyhlášky 381/2001 Sb. a vyhlášky 294/2005 Sb. Likvidaci všech odpadů bude provádět odborně způsobilá osoba.

3.3. Bezpečnost při užívání

Veškeré použité stroje, za řízení a materiály musí splňovat požadavky na bezpečný provoz a bezpečné užívání a musí mít příslušné certifikáty (prohlášení o shodě). Pochůzné povrchy musí mít neklouzavou úpravu. Požadavky jsou stanoveny například v normách:

- ČSN 74 4505 Podlahy. Společná ustanovení
- ČSN 74 4507 Zkušební metody podlah. Stanovení protiskluzných vlastností povrch u podlah
- ČSN EN 13813 Potěrové materiály a podlahové potěry
- ČSN 72 5191 „Keramické obkladové prvky – stanovení protiskluznosti
- ČSN EN 13 164 Tepelněizolační výrobky pro stavebnictví

Vodorovné i vertikální komunikace jsou navrženy v souladu s požadavky ČSN 73 4130. Schodiště a šikmé rampy jsou zabezpečeny v souladu s ČSN 74 3305 Ochranná zábradlí. Celý objekt má parametry pro bezpečný pohyb osob se sníženou schopností pohybu a orientace dle vyhlášky 369/2001Sb.

Stavba je navržena se závaznými normovými a právními předpisy, při užívání nebude docházet k ohrožení zdraví osob.

3.4. Ochrana proti hluku

Vzhledem k situování areálu CEITEC a vzdálenosti od veřejných komunikací není nutno řešit ochranu budovy před hlukem speciálním opatřením. Postačí běžné zasklení dvojskly, třída zvukové izolace TZI1.

Vzduchotechnická zařízení budou navržena tak, aby hodnota hluku vzduchotechnického zařízení nepřesáhla hodnoty uvedené v nařízení vlády č.148/2006. Mimo jiné budou zařízení opatřena ochranou proti šíření hluku a vibrací.

Obvodové pláště budou navrženy tak, aby utlumily potencionální hluk od zařízení uvnitř budovy, tzn. aby nepřesáhly hladinu hluku 50dB na nejbližší obytné fasádě dle nařízení vlády 148/2006.

3.5. Úspora energie a ochrana tepla

Všechny konstrukce jsou navrženy tak, aby splnily alespoň požadované hodnoty tzv. tepelné normy- ČSN 73 0540.

Svislé obvodové konstrukce	UN	=	0,38	W/m ² K
Okna	UN	=	1,7	W/m ² K
Střešní plášť	UN	=	0,24	W/m ² K
Podlahová kce na terénu	UN	=	0,60	W/m ² K

Při vypracování Průkazu energetické náročnosti budov hodnotící celý areál byl vyhodnocen jako vyhovující – C.

3.6. Požadavky na užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

Zásady řešení komunikací, ploch, objektů a jejich přístupy z hlediska užívání osob jakkoliv pohybově a zrakově postižených jsou řešeny v souladu s vyhláškou 398/2009 Sb. Veškeré přístupy do budovy jsou řešeny bezbariérově a vertikální přesun je zajištěn výtahy s povinnou výbavou pro tělesně postižené. V rámci areálu je zajištěno pět parkovacích stání pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace splňující veškeré parametry.

3.7. Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí

Veškeré objekty jsou materiálově řešeny tak, aby odolávaly vnějším vlivům prostředí, zejména tedy kyselým dešťům. Jako ochrana před nadměrným hlukem budou osazeny kvalitní atestované prosklené konstrukce. Objekty se nacházejí v I. Sněhové oblasti a IV. Větrové oblasti, tyto parametry byly zohledněny ve statickém výpočtu. Stavba se nenachází v oblasti, kde by se předpokládala seizmická činnost. Výsledek radonového měření, který určil střední radonovou zátěž a byl zahrnut do návrhu odizolování staveb od záření z podloží, tak aby vliv na uživatele stavby vyhověl stanoveným parametrům.

Celý areál je řešen tak, aby zde byl pro uživatele příjemný pobyt. Nejbližší plochy s trvalým osídlením jsou zhruba 80m vzdáleny.

3.8. Ochrana obyvatelstva

Stavba je navržena v souladu s platnou legislativou, především se stavebním zákonem č.183/2006 Sb. a příslušnými vyhláškami č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby a 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové

užívání staveb. Při provozu objektu musí být dodržovány vyhlášky o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci č. 324/90 Sb. a všechny předpisy související a technologické postupy. Všichni zaměstnanci budou v oblasti BOZP řádně vyškoleni, bude dodržován pracovní řád zaměstnavatele a zákoník práce.

3.9. Provozní opatření a údržba

Stavbu je možno užívat jen k takovým účelům, k jakým byla postavena a určena. V zimním období musí být zajištěno nepřetržité vytápění a po celou dobu také řádné větrání. Nutno dodržet kapacity osob v budově z hlediska požárně bezpečnostního řešení.

V období zahájení využívání objektu je nutno zajistit zvýšené větrání vnitřních prostor, aby bylo dosaženo dokonalého vyschnutí stavebních konstrukcí.

V rámci dotvarování, konečného sednutí a vysychání stavby se mohou objevit po dokončení a předání v některých místech drobné vlasové trhlinky, které nejsou na závadu funkčnosti a bezpečnosti stavby. Tyto běžné projevy stavby se odstraní po "sednutí" stavby při dalším vnitřním vymalování stěn.

Po předání objektů je nutné upozornit na provoz a údržbu jednotlivých částí a zařízení, jako například pravidelné prohlížení a čištění dešťové vpusti a svody nebo pravidelná kontrola a čištění prosklených ploch.

4. Zásady organizace výstavby

Navržená novostavba je umístěna na pozemcích, které jsou ve vlastnictví investora. V současnosti je stavební pozemek nezastavěn. Přístupové komunikace jsou možné z ulice Purkyňova a Kolejní, které tento pozemek ohraničují a z každé strany je možný přístup, avšak hlavní vjezd na staveniště bude proveden v ulici Purkyňova.

V etapě hrubé vrchní stavby předpokládáme s dokončením spodní stavby a všech předchozích etap, i s rozvodem veškerých inženýrských sítí. Staveniště je mírně nerovné a svažité severním směrem a celé oploceno panely výšky 2 m. Pro výjezd a vjezd na staveniště bude využita brána šířky 5 metrů z ulice Purkyňova. Vzhledem k rozsáhlému pozemku nedochází k řešení s nedostatkem místa pro zařízení staveniště nebo pro pojezdy strojů.

4.1. Sítě technické infrastruktury

Před zahájením výstavby je nutno udělat přípojky všech významných inženýrských sítí, které budeme v průběhu stavby potřebovat k zařízení staveniště. Jedná se o přípojku vody jak pro buňkoviště, tak pro ostrýskávání vozidel před výjezdem ze staveniště. Dále napojení elektrické energie pro buňkoviště a pro jeřáby a napojení na kanalizaci hygienické buňky pro pracovníky a dále odtok z plochy pro omývání vozidel a náradí. Všechny dočasně zbudované sítě budou uloženy v zemi v chránící rouře minimálně 0,5m (doporučeně 0,8m), aby nedošlo k jejich poškození. Některé přípojky budou zbudovány pouze dočasně, některé využity pro další zařízení staveniště pro výstavbu ostatních objektů.

4.2. Uspořádání a zajištění staveniště

Prováděním prací na stavbě nebude ohrožena bezpečnost provozu přilehlých komunikací (i přesto, že provoz není velký), stabilita okolních objektů ani bezpečnost chodců. Staveniště bude zajištěno proti vstupu nepovoleným osobám oplocením výšky 2 m a cedulemi zakazující vstup. Dále zde bude uzamykatelná brána a pro případ i vrátnice s vrátným.

Komunikace budou udržovány v čistotě dle silničního zákona, a to čištěním vozidel před výjezdem ze staveniště. Okolní komunikace budou opatřeny dopravním značením upravující provoz.

4.3. Uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů

Ochrana veřejných zájmů je začleněna do kapitol ochrana životního prostředí a kapitol věnující se ochraně zdraví. Jakékoliv znečištění či poškození veřejných ploch musí zhotovitel neprodleně odstranit či napravit, vše na vlastní náklady.

4.4. Řešení zařízení staveniště

Zařízení staveniště je možné budovat na pozemku investora. Je řešeno stavebními buňkami pro stavbyvedoucího, mistry a další pracovníky, dále hygienická buňka a záchody. Dále jsou zde umístěny kontejnery na odpad a kontejnery využívané pro skladování materiálu a drobného nářadí. Podrobný popis viz kapitola Zařízení staveniště a výkresová dokumentace 01.03 Zařízení staveniště.

4.5. Popis staveb zařízení staveniště vyžadující ohlášení

Zařízení staveniště bude společně se stavbou předmětem žádosti o stavební povolení a předpokládá se, že příslušný úřad všechny stavby zařízení staveniště projedná v režimu stavby hlavní.

4.6. Stanovení podmínek pro provádění stavby z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví

Při výstavbě je nutno dodržovat a dbát na všechny náležité předpisy o bezpečnosti práce a ochraně zdraví pracujících ve stavebnictví a všechna ustanovení vyplývající z příslušných zákonů (zákon č. 262/2006 Sb., zákon č. 309/2006 Sb., nařízení vlády č. 591/2006 Sb., nařízení vlády č. 362/2005 Sb.). Na stavbě mohou pracovat pouze pracovníci vyučení nebo zaučení v daném oboru, kteří prošli školením o bezpečnosti práce a. Za vše zodpovídá zhotovitel.

4.7. Podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě

Nepředpokládá se negativní dopad stavebních prací na životní prostředí. Budou dodrženy obecné zásady pro užívání vodních zdrojů, ochrana zamezující devastaci okolní půdy. Po dobu výstavby nesmí být okolní stavby ovlivněny hlukem a vibracemi – mezní hodnoty stanoveny vyhláškou č. 502/2000 Sb. A nařízení vlády č. 272/2011.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

SITUACE ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH VZTAHŮ

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Lenka Mezuláníková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Radka Kantová

BRNO 2017

C . SITUACE ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH VZTAHŮ

1. Dopravní infrastruktura

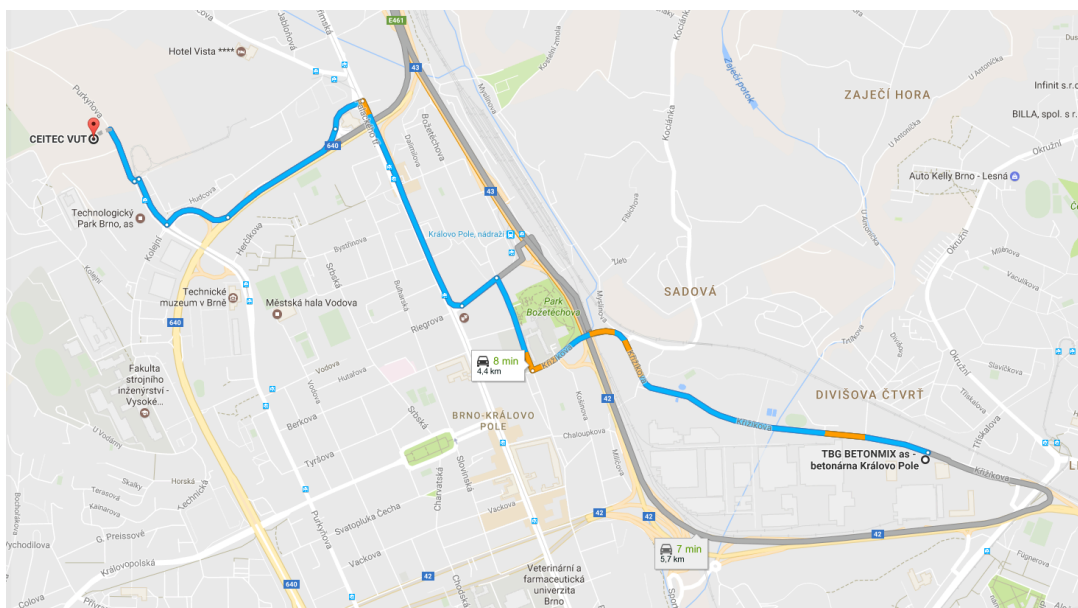
Oblast Technologický Park, kde bude probíhat výstavba řešeného objektu CEITEC, se nachází na severu Brna mezi oblastmi Královo Pole a Medlánky. Přístup k objektu je ze stávající komunikace a komunikace, která byla zbudovaná za účelem další výstavby. Příjezd na staveniště bude ze západní strany pozemku. Později se přístup umožní ještě z jižní strany, kvůli lepší obsluze k daným objektům postupné výstavby (objekty A,B a E).

Na staveništi je zřízena komunikace pro pojezd veškerých strojů, kde bude dostatečný prostor jak pro odstavení strojů, pro otáčení a pro průjezdy jednotlivých strojů do areálu staveniště i ven.

2. Jednotlivé dopravní trasy

2.1. Doprava betonové směsi

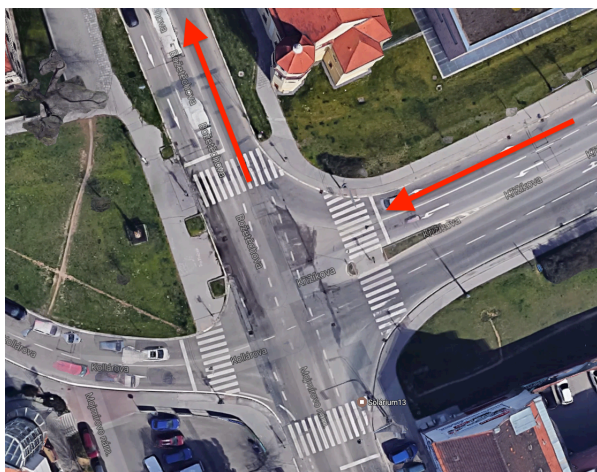
Beton bude dovážěn z firmy TBG Betonmix a.s., která je od stavby vzdálena přibližně 4,4 km a jedná se o nejbližší betonárnu v okolí stavby.



Obrázek 1 Trasa dovozu betonové směsi

Předpokládaná doba jízdy je zhruba 10 minut, dle momentální dopravní situace. Betonárna se nachází v Brně na ulici Křižíkova v městské části Královo Pole. K přepravě bude použit autodomíchávač Schwing Stetter Heavy Duty Line AM 8 C, o objemu 8 m³. Na zvolené trase vozidla od betonárny na místo určení se nenachází žádný podjezd, vyskytuje se zde ale nadjezd, ten má však dostatečnou únosnost. Všechny kritické body, které by mohli být komplikací na zvolené trase, vyhověly požadavkům daného vozidla.

Kritické body:

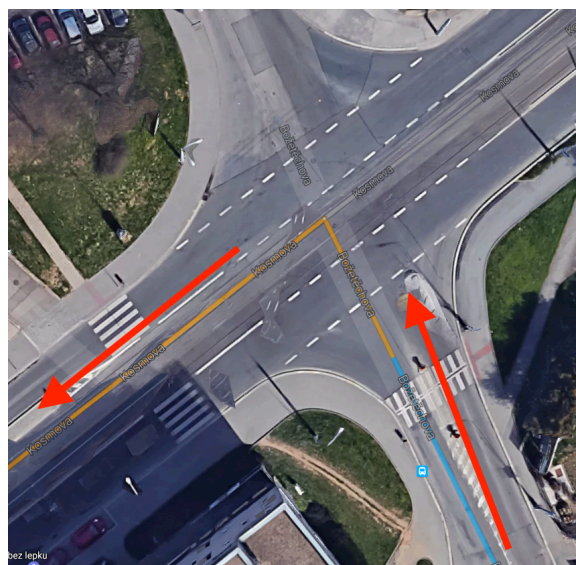


Obrázek 2 Křižovatka Křižíkova - Božetěchova

BOD A:

Odbočení z ulice Křižíkova na
Božetěchova

Vzdálenost od staveniště 2,7 km

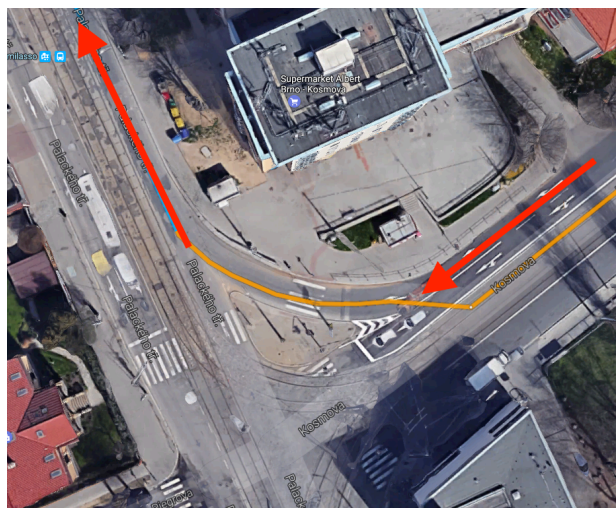


Obrázek 3 Křižovatka Božetěchova - Kosmova

BOD B:

Odbočení z ulice Božetěchova
na Kosmova

Vzdálenost od staveniště 2,4
km

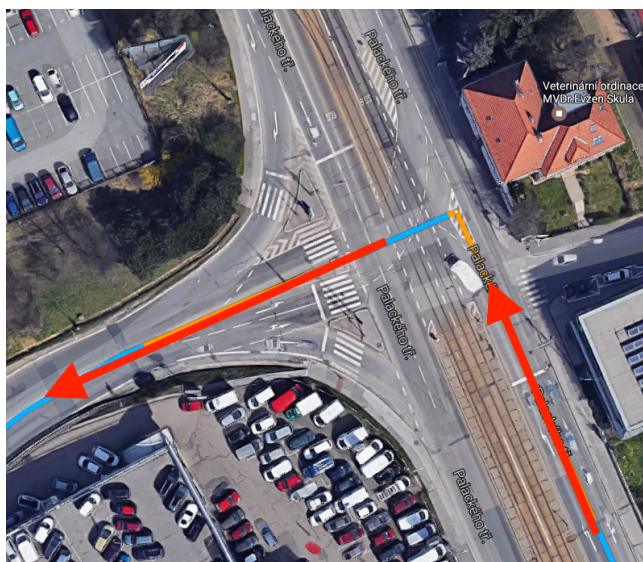


Obrázek 4 Křižovatka Kosmova - Palackého třída

BOD C:

Odbočení z ulice Kosmova na
Palackého tř.

Vzdálenost od staveniště 2,2 km

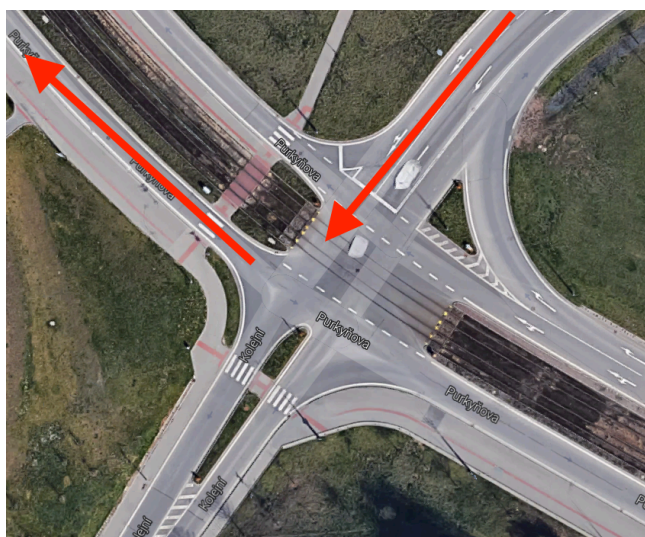


Obrázek 5 Křižovatka Palackého tř. - Hradecká

BOD D:

Odbočení z ulice Palackého tř. na sjezd
Hradecká

Vzdálenost od staveniště 1,3 km



Obrázek 6 Sjezd Hradecká - Purkyňova

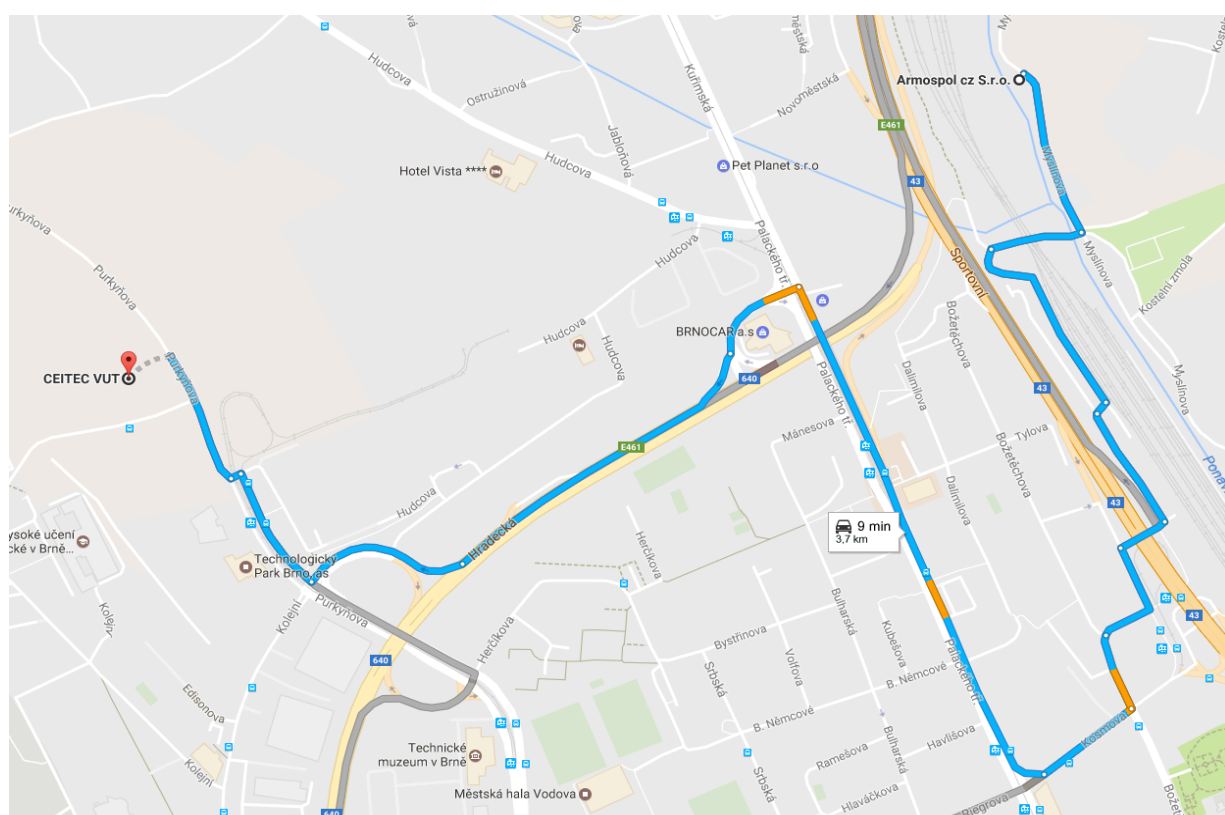
BOD E:

Odbočení ze sjezdu Hradecká na
Purkyňova

Vzdálenost od staveniště 450 metrů

2.1. Doprava výztuže

Výztuž bude dovážena z armovny Armospol cz s.r.o, která je vzdálena od stavby 3,7 km, předpokládaný čas je zhruba 9 minut, dle momentální dopravní situace. Armovna má pobočku v Brně v městské čtvrti Královo Pole na ulici Myslínova. K přepravě výztuže na stavbu bude sloužit vůz Volvo Fee 42 R Light Construction HD s hydraulickým ramenem. Rozměry vozu 4995 x 9007 x 2908 (šířka x délka x výška). Na trase se nevyskytují žádné komplikace.



Obrázek 7 Trasa dovozu výztuže

Kritické body:*Obrázek 8 Ulice Myslínova***BOD A:**

Výjezd od firmy Atmospol po ulici
Myslínova

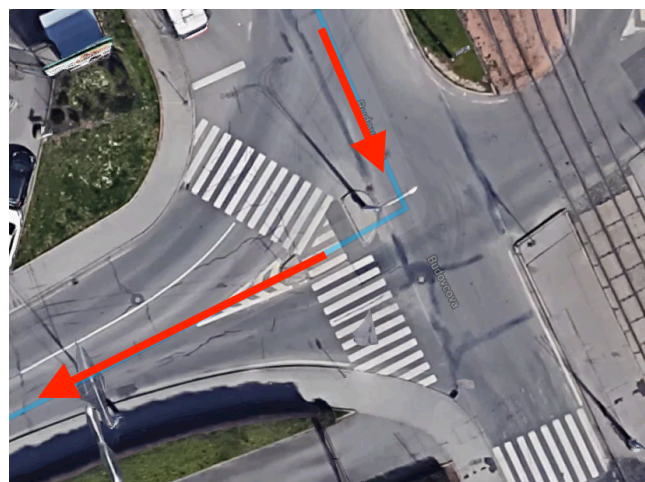
Vzdálenost od staveniště 3,4 km

*Obrázek 9 Podjezd mostu Sportovní***BOD B:**

Podjezd mostu Sportovní z ulice
Myslínova na ulici Budovcova

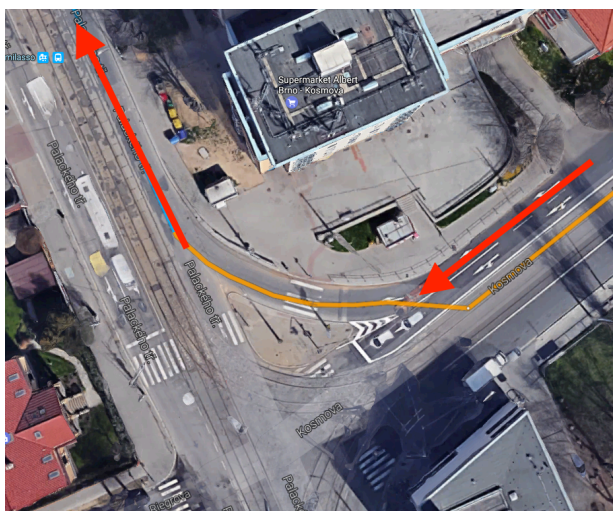
Vzdálenost od staveniště 2,7 km

Průjezdna výška 4,6 m

*Obrázek 10 Božetěchova - Kosmova***BOD C:**

Odbočení z ulice Božetěchova na ulici
Kosmova

Vzdálenost od staveniště 2,4 km

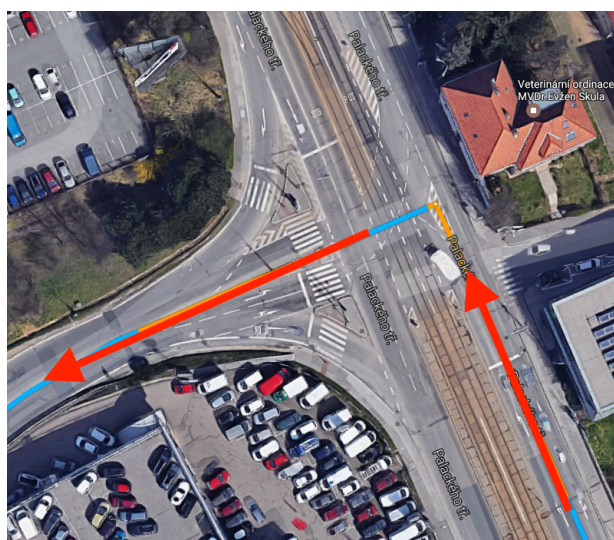


Obrázek 11 Křižovatka Kosmova - Palackého třída

BOD D:

Odbočení z ulice Kosmova na
Palackého tř.

Vzdálenost od staveniště 2,2
km

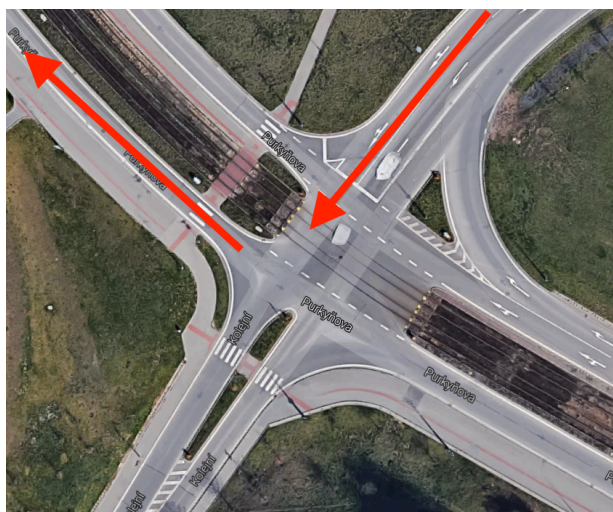


Obrázek 12 Křižovatka Palackého tř. - Hradecká

BOD E:

Odbočení z ulice Palackého tř.
na sjezd Hradecká

Vzdálenost od staveniště 1,3 km



Obrázek 13 Sjezd Hradecká - Purkyňova

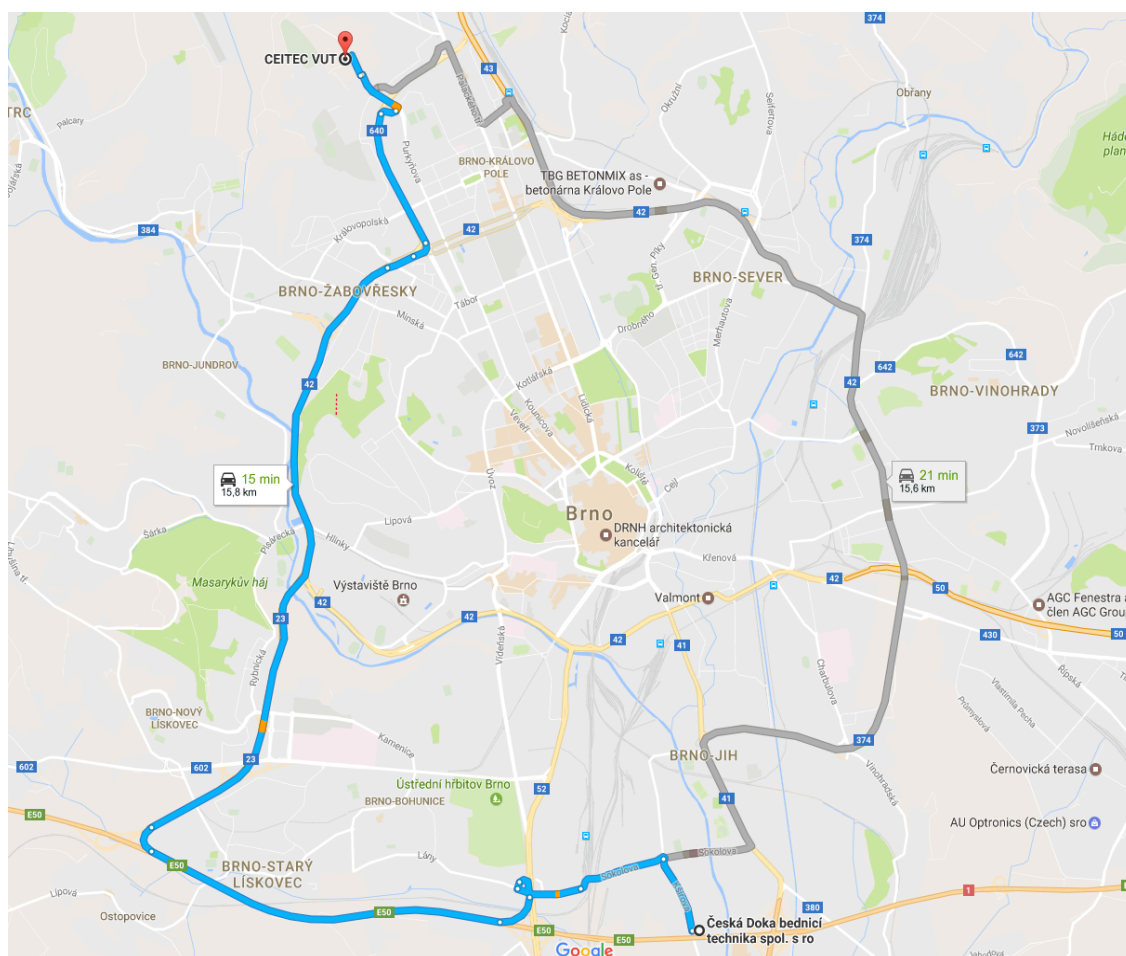
BOD F:

Odbočení ze sjezdu Hradecká
na Purkyňova

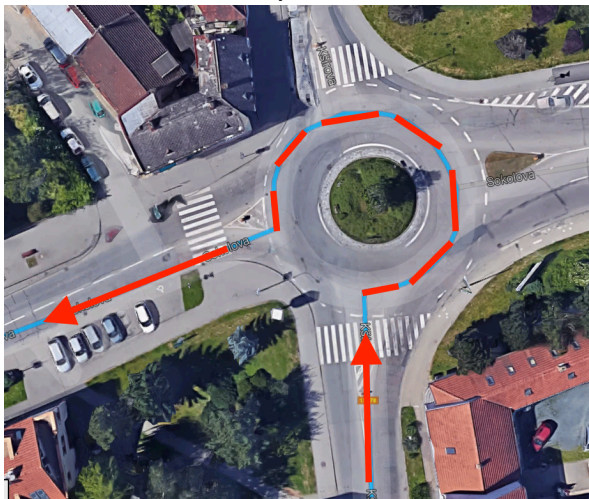
Vzdálenost od staveniště 450
metrů

2.1. Doprava bednicích dílců

Bednicí dílce budou dováženy přímo z firmy Doka, která sídlí v Brně na ulici Kšírova. Vzdálenost na stavbu je zhruba 15,8km, předpokládaný čas 16 minut. Jedná se o nejbližší dopravce bednění Doka v okolí stavby. Dílce budou přepraveny vozem Volvo Fee 42 R Light Construction HD s hydraulickým ramenem. Rozměry vozu 4995 x 9007 x 2908 (šířka x délka x výška). Na trase se nevyskytují žádné komplikace.

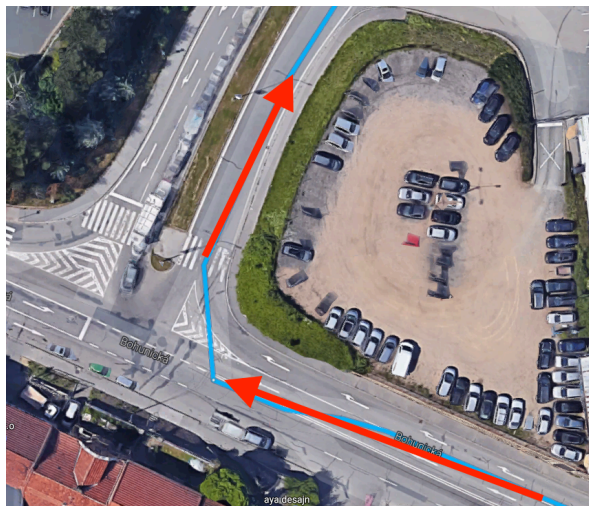


Obrázek 14 Trasa dovozu bednění

Kritické body:*Obrázek 15 Kšírova - Sokolova***BOD A:**

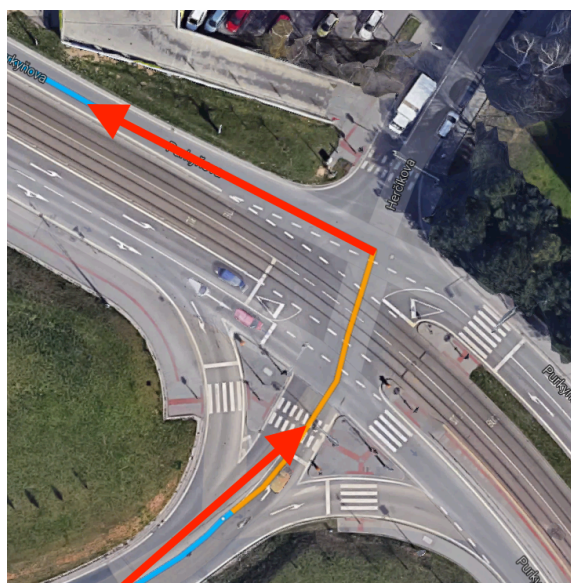
Kruhový objezd z ulice Kšírova na ulici Sokolova

Vzdálenost od staveniště 15 km

*Obrázek 16 Bohunická - Heršpická***BOD B:**

Sjezd z ulice Bohunická na ulici Heršpická

Vzdálenost od staveniště 13,5 km

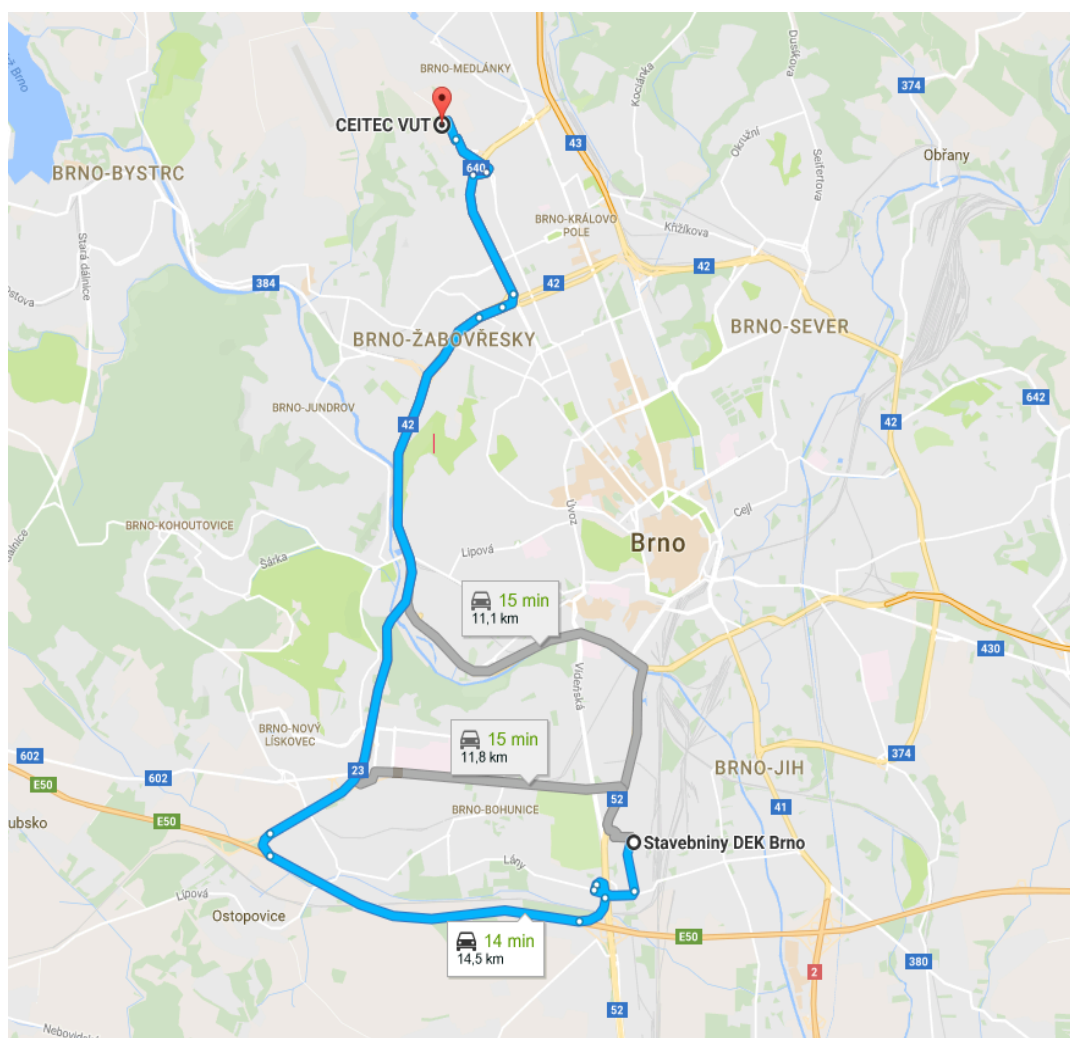
*Obrázek 17 Hradecká - Purkyňova***BOD C:**

Sjezd z ulice Hradecká na ulici Purkyňova

Vzdálenost od staveniště 0,700 km

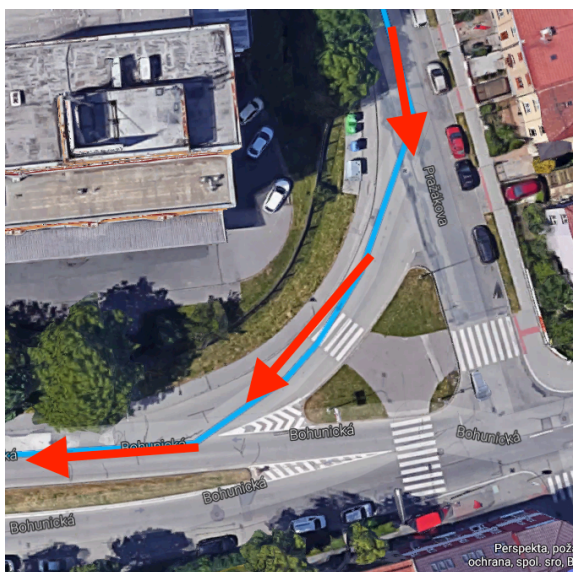
2.1. Doprava stavebního materiálu

Stavební materiál bude dovezen ze stavebnin DEK, která sídlí na ulici Pražákova v Brněnské části Horní Heršpice. Pobočka je vzdálená zhruba 11,2 km, cesta na staveniště bude trvat přibližně 14 minut, dle dopravní situace. Materiál bude dovážen autem Volvo Fee 42 R Light Construction HD s hydraulickým ramenem. Rozměry vozu 4995 x 9007 x 2908 (šířka x délka x výška). Na trase se nevyskytují žádné komplikace.



Obrázek 18 Trasa dopravy ostatního stavebního materiálu

Kritické body:



Obrázek 19 Pražákova - Bohunická

BOD A:

Sjezd z ulice Pražákova na ulici
Bohunická

Vzdálenost od staveniště 14 km

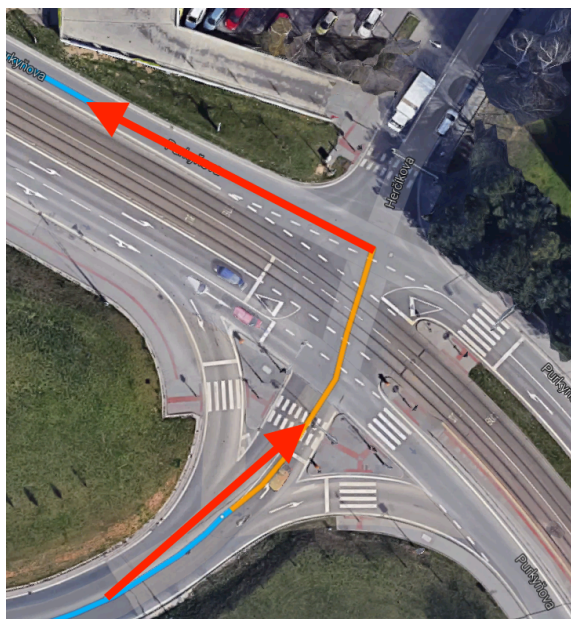


Obrázek 20 Bohunická - Heršpická

BOD B:

Sjezd z ulice Bohunická na ulici
Heršpická

Vzdálenost od staveniště 13,5 km



Obrázek 21 Hradecká - Purkyňova

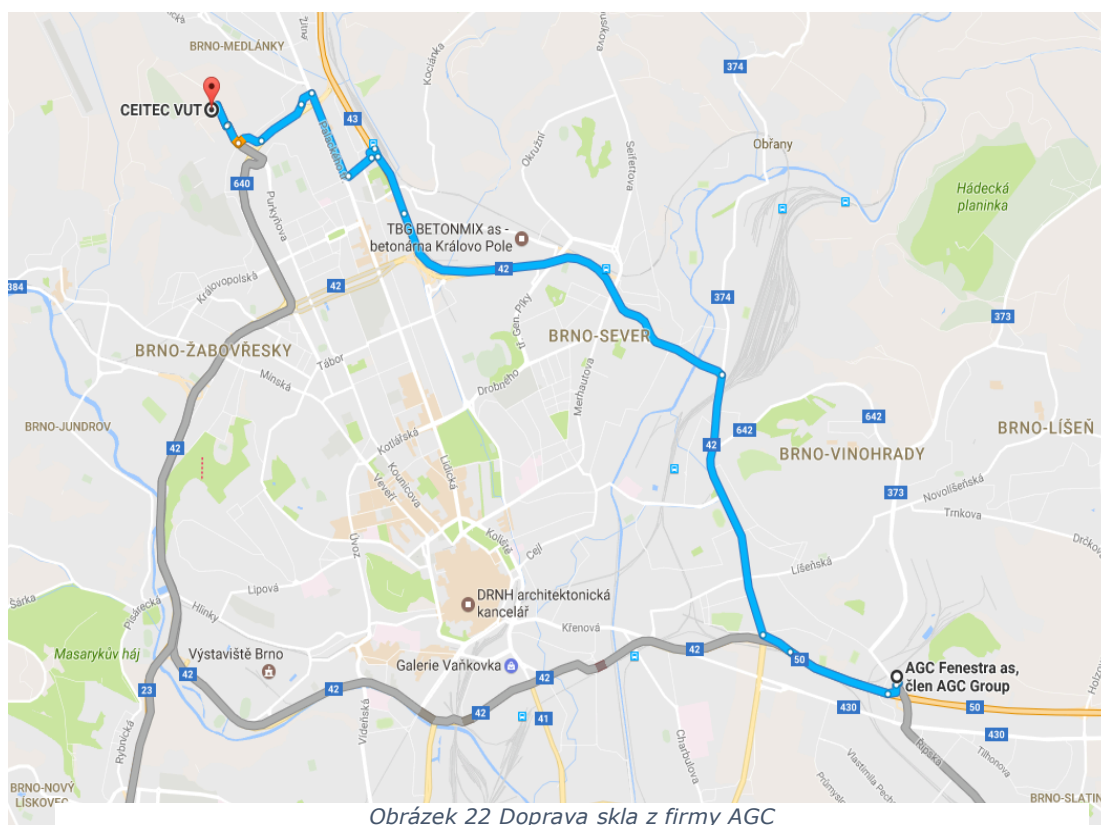
BOD C:

Sjezd z ulice Hradecká na ulici
Purkyňova

Vzdálenost od staveniště 0,700 km

2.1. Doprava skla

Sklo, které se bude využívat na stavbě jako prosklená fasáda, bude dováženo z firmy AGC-fenestra, která má sídlo na ulici Podstranská v Brně v městské části Slatina. Vzdálenost na stavbu je zhruba 11,4 km, cesta bude trvat zhruba 15 minut. Materiál bude dovážen autem Volvo Fee 42 R Light Construction HD s hydraulickým ramenem. Rozměry vozu 4995 x 9007 x 2908 (šířka x délka x výška). Na trase se nevyskytují žádné komplikace.



Obrázek 22 Doprava skla z firmy AGC

Kritické body:

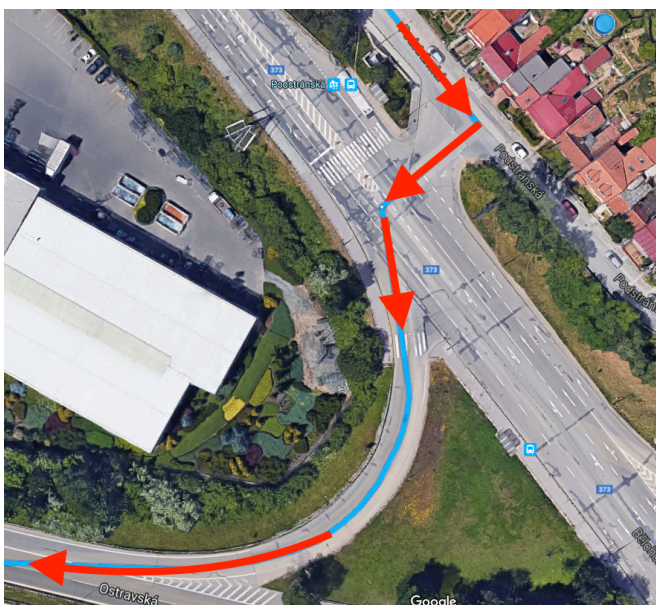


Obrázek 23 Podstránská - Černovičky

BOD A:

Křižovatka ulic Podstránská a Černovičky

Vzdálenost od staveniště 11,1 km

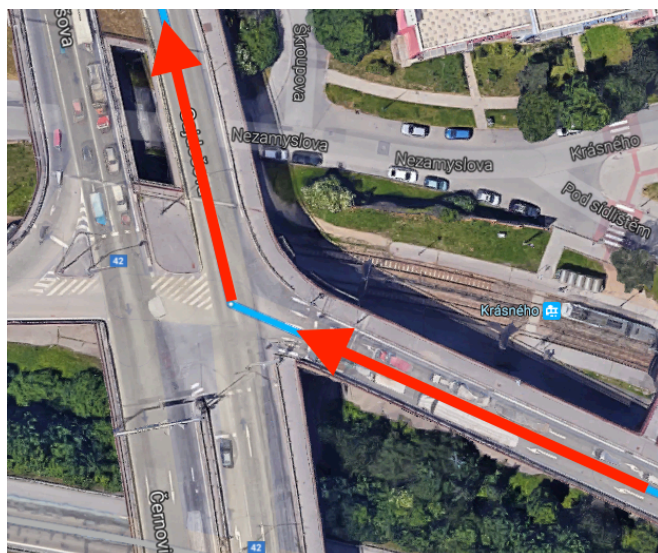


Obrázek 24 Podstránská - Ostravská

BOD B:

Výjezd z ulice Podstránská na ulici Ostravská

Vzdálenost od staveniště 10,0 km



Obrázek 25 Ostravská - Gajdošova

BOD C:

Sjezd z ulice Ostravská na ulici
Gajdošova

Vzdálenost od staveniště 9,5
km

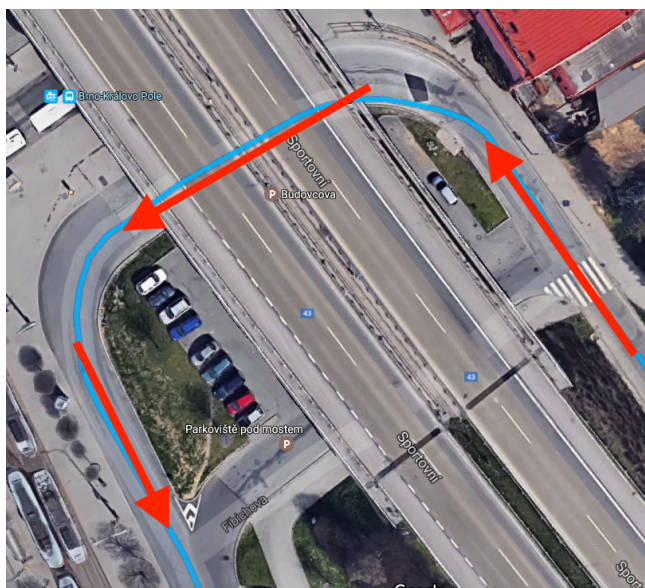


Obrázek 26 Svatoplukova - Provazníková

BOD D:

Sjezd na silnici č. 42 z ulice
Svatoplukova na ulici
Provazníková

Vzdálenost od staveniště 7,1
km



Obrázek 27 Sportovní - Fibichova

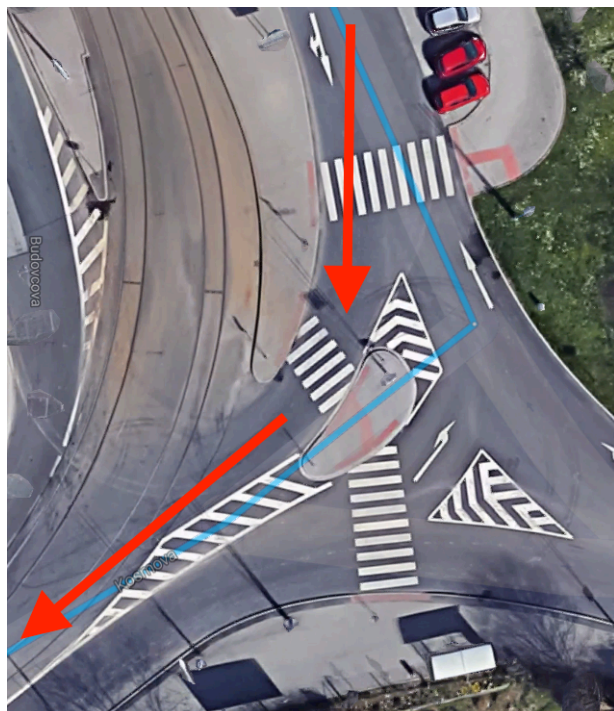
BOD E:

Sjezd z ulice Sportovní na ulici
Fibichova

Podjezd mostu Sportovní ulicí Fibichova

Průjezdná výška 4,6 m

Vzdálenost od staveniště 2,6 km

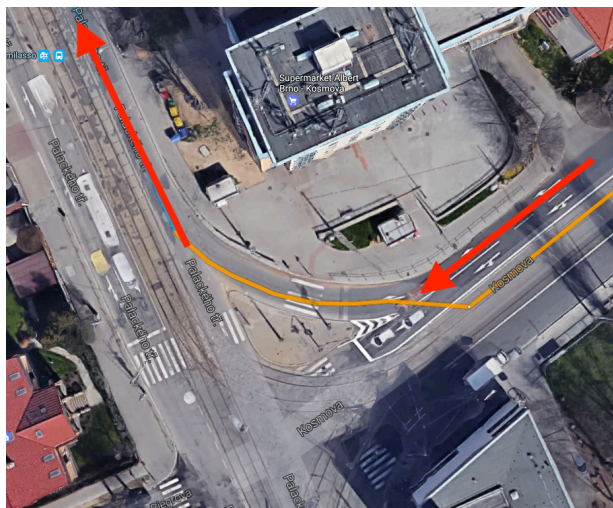


Obrázek 28 Fibichova - Kosmova

BOD F:

Sjezd z ulice Fibichova na ulici Kosmova

Vzdálenost od staveniště 2,5 km

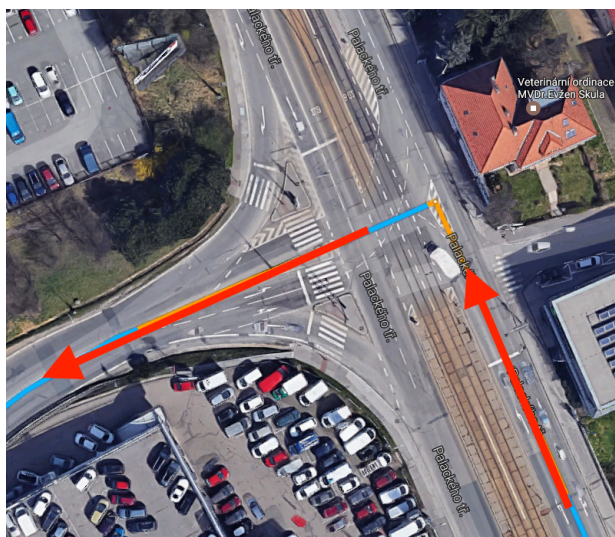


Obrázek 29 Křižovatka Kosmova - Palackého třída

BOD G:

Odbočení z ulice Kosmova na Palackého tř.

Vzdálenost od staveniště 2,2 km

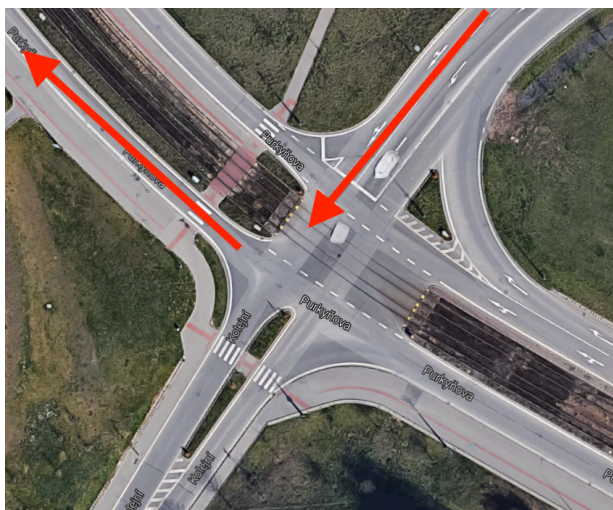


Obrázek 30 Křižovatka Palackého tř. - Hradecká

BOD H:

Odbočení z ulice Palackého tř. na sjezd Hradecká

Vzdálenost od staveniště 1,3 km



Obrázek 31 Sjezd Hradecká - Purkyňova

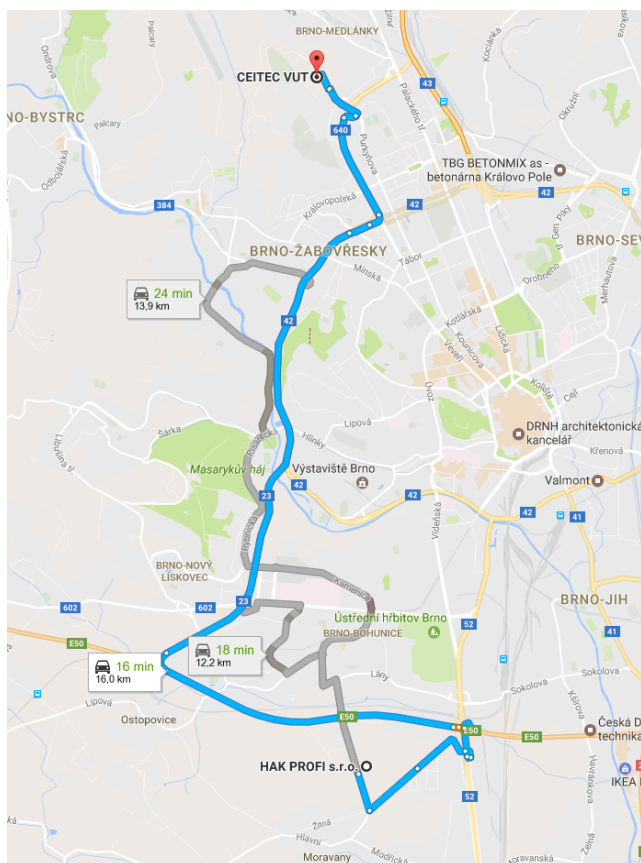
BOD I:

Odbočení ze sjezdu Hradecká na Purkyňova

Vzdálenost od staveniště 450 metrů

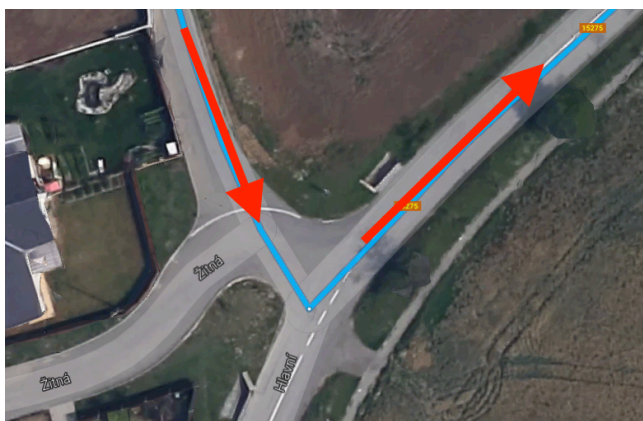
2.1. Doprava ocelových konstrukcí

Dopravu ocelových konstrukcí (ocelové sloupy a prvky pro lehčenou střechu) na stavbu zajistí firma HAK Profi s.r.o, která sídlí na adrese Bohunická cesta 15/725 v Moravanech u Brna. Vzdálenost firmy od místa stavby je zhruba 16 km. Cesta na stavbu bude tedy trvat zhruba 16 minut. Materiál bude dovážen autem Volvo Fee 42 R Light Construction HD s hydraulickým ramenem. Rozměry vozu 4995 x 9007 x 2908 (šířka x délka x výška). Na trase se nevyskytují žádné komplikace.



Obr.31 Trasa dovozu ocelových konstrukcí

Kritické body:

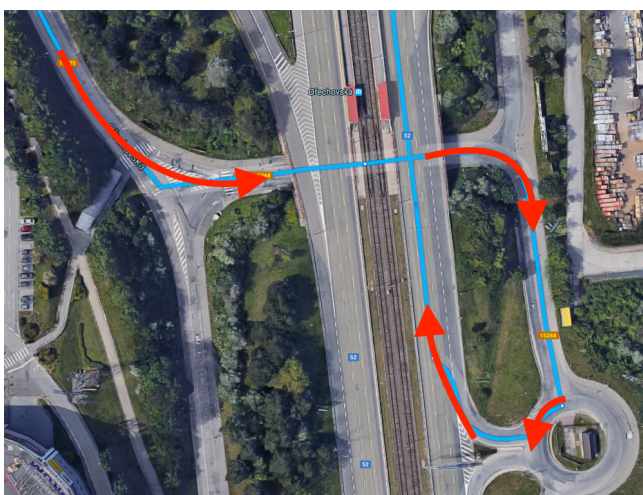


Obrázek 32 Bohunickáá cesta - Ořechovská

BOD A:

Odbočení z ulice Bohunická cesta na cestu Ořechovská

Vzdálenost od staveniště 15,5 km



BOD B:

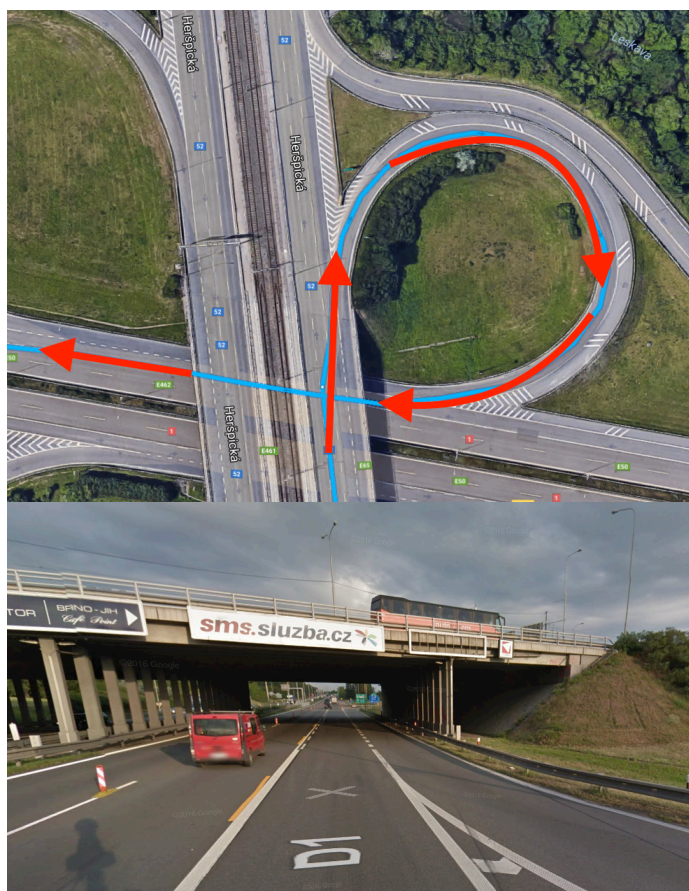
Sjezd z ulice Ořechovská na ulici Vídeňská po silnici č. 15268

Průjezdná výška mostu 5m

Vzdálenost od staveniště 13,7 km



Obrázek 33 Ořechovská - Vídeňská



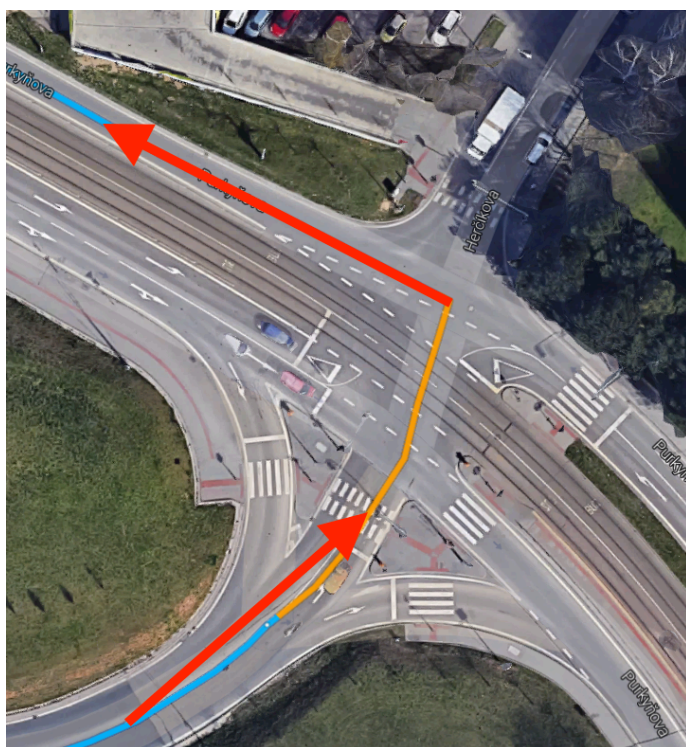
Obrázek 34 Silnice č.52 - silnice E50

BOD C:

Sjezd ze silnice č.52 ulice

Heršpická na silnici E50

Průjezdná výška mostu 5m

Vzdálenost od staveniště 13,0
km

Obrázek 35 Hradecká - Purkyňova

BOD D:Sjezd z ulice Hradecká na
ulici PurkyňovaVzdálenost od staveniště
0,700 km



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO MONOLITICKÉ KONSTRUKCE

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Lenka Mezuláníková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Radka Kantová

BRNO 2017

D. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO MONOLITICKÉ KONSTRUKCE

1. Identifikace stavby

1.1. Identifikační údaje stavby

Název stavby: Výzkumné centrum CEITEC, pokročilé
materiály a technologie
Druh stavby: Vědecko-výzkumný areál
Charakter stavby: Novostavba
Účel stavby: Vysoká škola
Místo stavby: k.ú. Medlánky a k.ú. Královo Pole, Brno
Počet nadzemních podlaží: 2
Počet podzemních podlaží: 1

1.2. Údaje o stavebníkovi

Vysoké učení technické v Brně
se sídlem: Antonínská 548/1, 601 90 Brno
IČ: 00216305
DIČ: CZ00216305

1.3. Údaje o zpracovateli dokumentace

ARCH.DESIGN, s.r.o.
Sochorova 23, 616 00 Brno
IČO 25 76 43 14
DIČ 010 – 25 76 43 14

2. Obecné informace o stavbě

Dotčené území se nachází v katastrálním území Medlánky a malou částí v katastrálním území Královo Pole. Pozemky, na kterých se bude výzkumné středisko stavět, se nachází v tzv. vysokoškolské zóně. Ze západu je vymezeno vysokoškolskými kolejemi VUT Pod Palackého vrchem, Fakultou podnikatelskou a Fakultou elektrotechniky a komunikačních technologií, z východu Fakultou chemickou a konečnou tramvají a vozovnou Medlánky, ze severu částečně zpevněnou cestou, z jihu zahrádkářskou kolonií při ulici Kolejní.

Mimo uvedené ohraničující objekty se jedná o nezastavěnou část obce. Pozemek je svažitý, od nejvyššího bodu pozemku po nejnižší je převýšení zhruba 14 metrů.

Objekt je výrazně členitý, se zajímavými architektonickými prvky. Půdorysná plocha jednotlivých podlaží se liší. Vjezd do objektu je z ulice Purkyňova. Nachází se zde dostatek parkovacích míst, jak před objektem tak i ze zadní části, samozřejmě jsou místa pro handicapované.

Dopravní dostupnost na stavbu bez problému z ulice Purkyňova, uzpůsobena vjezdu větších dopravních zařízení pro dovoz materiálu.

Dispozice objektu je velice členitá. 1PP je zaměřeno na skladové prostory, strojovny a technické místnosti. 1NP dominuje velká vstupní hala s točitým schodištěm, jižní strana podlaží je zaměřena na sociální zázemí pro zaměstnance, je zde jídelna s výdejním prostorem, naopak severní strana objektu přechází v kanceláře. Ve 2NP máme opět kanceláře a velký přednáškový sál určený pro konference.

2.1. Technické řešení stavby, charakteristika

Konstrukční výšky 1NP a 2NP jsou 4,2m, 1PP 3,96m.

Založení stavby

Objekt bude založen na vrtaných železobetonových pilotách průměru 630mm a 900mm pažených ocelovými pažnicemi, v některých místech doplněno o monolitické železobetonové pasy. Vzhledem k proměnné a komplikované geologii v lokalitě (kombinace sprašových hlín, jíly - měkké hlíny vlivem podzemní vody a jíly s pevnou konzistencí) a ke složitosti dispozice 1PP (výškově odskákané suterény) bude vrtání pilot probíhat v rozdílných výškách. Beton pilot navržen C25/30 XC2 a výztuž R 10505.

Svislé konstrukce

Hlavním svislým nosným prvkem je soustava železobetonových monolitických konstrukcí. Jedná se o stěny tloušťky 250mm, sloupy kruhové průměru 400 mm a sloupy čtvercové profilu 400x400mm, které jsou rozmístěny v objektu nepravidelně. Dále jsou zde monolitické železobetonové výtahové šachty, kde je tloušťka stěny 200mm. Beton navržen C20/25 XC4 s výztuží z oceli R 10505.

Vodorovné konstrukce

Vodorovnými nosnými konstrukcemi budou železobetonové monolitické stropní desky tloušťky 160 a 250mm doplněny na části objektu o trámy. Beton navržen C20/25 XC1 s vázanou výztuží z oceli R 10505.

Schodiště

Monolitické železobetonové budou také všechna schodiště v objektu. Zde se liší třída betonu. U schodiště únikového navržen beton C20/25, u schodiště vřetenového beton s vyšší pevností a to C30/37. U obou použijeme vázanou výztuž z oceli R 10505.

Venkovní vstupní schodiště + rampa

Nosná konstrukce podesty vstupu včetně schodiště a rampy pro imobilní je navržena jako monolitická železobetonová deska tloušťky 200mm uložena na soustavě stěn. Beton C25/30, ocel R 10505. Vzniklý prostor pod touto podestou je zasypán neuhnutným zásypem.

Střešní konstrukce

Střešní konstrukce je navržena jako odlehčený střešní plášť z ocelových prvků nepravidelného tvaru, kde na západní straně přesahuje půdorys 2NP až o 9 metrů a vytváří tak působivou konzolu. Součástí jsou i ocelové sloupy procházející přes dvě nadzemní podlaží umístěny ve vstupní hale. Ocel navržena S235 a S355.

2.2. Informace o procesu

Technologický předpis zpracovávám pro zhotovení železobetonových monolitických konstrukcí u vrchní stavby, konkrétně se bude jednat o svislé konstrukce jako sloupy, obvodové stěny, výtahové šachty, dále vodorovné konstrukce do kterých spadají stropní desky a trámy. To vše u prvního nadzemního podlaží, u druhého nadzemního podlaží nebudeme dělat železobetonové stropní desky, zde se jedná o lehký střešní plášť.

3. Materiál, doprava, skladování**3.1. Materiál**

Beton	
Stěny	- C20/25
Sloupy	- C20/25
Stropní desky + trámy	- C20/25
Výtahové šachty	- C20/25
Schodiště vřetenové	- C30/37
Schodiště dvouramenné únikové	- C20/25

Ocel B 500 B (R 10505)

Stěny - 75 kg/m³

Sloupy	- 195 kg/m ³
Stropní desky	- 150 kg/m ³
Trámy	- 145 kg/m ³
Výtahové šachty	- 75 kg/m ³
Schodiště + podesty	- 100 kg/m ³

K dispozici nebyly žádné podklady pro výkaz výměr výztuže, množství bylo tedy stanoveno s ohledem na objem betonu a na druh prvku. Bližší informace o v kapitole Výkaz výměr a výkresové dokumentaci 01.06 Výkaz výměr 1NP, 01.07 Výkaz výměr 2NP, 01.08 Výkaz výměr stropní kce.

3.2. Doprava a skladování

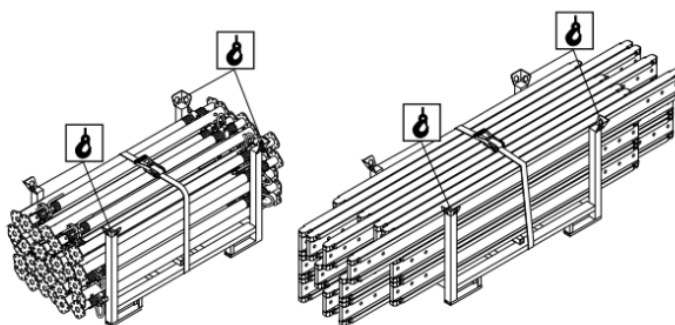
Primární doprava

Beton bude dovážen z firmy TBG Betonmix a.s., která je od stavby vzdálena přibližně 4,4 km a jedná se o nejbližší betonárnu v okolí stavby. K přepravě bude použit autodomíchávač Schwing Stetter Heavy Duty Line AM 12 C, o objemu 12 m³. Po staveništi bude betonová směs dopravována pomocí čerpadla Schwing Stetter Reptor, který disponuje dosahem do výšky 37,3 metru a horizontálním dosahem 32,6 metru. Čerpadlo splňuje požadavky na dosah ramene po celém budovaném objektu S. Při převzetí betonové směsi musí být stavbyvedoucím provedena kontrola o kvalitě betonu dodacích listů. Beton bude nadále uložen do bednění od firmy Doka, maximálně z výšky 1,5 metru, aby nedošlo k poškození bednění nebo separování jednotlivých složek betonu. Co se týče sloupů, betonáž musí být prováděna postupně po vrstvách, zhruba po 500 mm, aby se beton řádně zhutnil.

Pro přepravu výztuže využijeme Volvo Fee 42 R Light Construction HD s hydraulickým ramenem. Výztuž bude dovážena z armovny Armospol cz s.r.o, která je vzdálena od stavby 3,7 km, předpokládaný čas je zhruba 9 minut, dle momentální dopravní situace. Armovna má pobočku v Brně v městské čtvrti Královo Pole na ulici Myslínova. Výztuž bude dovážena postupně, nejpozději jeden den před plánovaným armováním dané konstrukční části. Výztuž je dopravována ve svazcích, řádně označena štítkama. Při převzetí stavbyvedoucí zkontroluje stav, počet a typ výztuže. Dále se pro přepravu výztuže po staveništi bude využívat jeřáb Liebherr 355HC. Výztuž bude složena na vyhrazenou skládku na minimálně dva hranoly, aby nedošlo k poškození, dále musí být chráněna proti vodě, aby nedošlo ke korozi.

Dílce bednění budou přepraveny na staveniště vozem Volvo Fee 42 R Light Construction HD s hydraulickým ramenem. Rozměry vozu 4995 x 9007 x 2908 (šířka x délka x výška). Při převzetí se provede kontrola, dílce nesmí být poškozeny ani znečištěny. Po staveništi bude manipulovat s jednotlivými díly věžový jeřáb Liebherr 355 HC. Bednění bude uloženo na skládku materiálu nebo přímo na místo, kde se bude bednit. Tabule bednění musí být řádně uloženy, podloženy hranoly pro zabránění poškození v důsledku nerovnosti podkladu.

Drobné nářadí jako brusky, vrtačky, vibrační lišty apod. budou na staveniště dovezeny nákladním vozem Volvo Fee 42. Při převozu musí být nářadí zajištěno proti pohybu uvázáním a musí být přepravováno v ochranných obalech, krabicích, dle druhu nářadí. Při převzetí kontrolujeme funkčnost daného nářadí. Na staveništi vše bude uloženo v uzamykatelné buňce, kde bude chráněno před klimatickými vlivy tak před odcizením.



Obr. 36 Ukázka skladování bednicích dílců

Sekundární doprava

Vnitrostaveništní dopravu bude zajišťovat jeřáb Liebherr 21 HC 290. Jednotlivé prvky, které budou postupně dováženy je nutné při přesunu z nákladního automobilu na skládku staveniště řádně uchytit v několika bodech, aby nedošlo k poškození. K tomuto budeme využívat například řetězové vazáky. Čerstvá betonová směs bude ukládána autočerpádlem Schwing Stetter přímo do připraveného bednění z maximální výšky 1,5m, aby nedošlo k rozmísení a oddělení jednotlivých částic.

Skladování

Všechny materiál musí být skladován na zpevněné odvodněné ploše a takovým způsobem, aby nedošlo k jeho poškození.

Výztuž bude uskladněna ve svazcích, odděleně podle druhu a průměru prutů. Každý svazek musí být řádně označen a uložen na

dřevěných hranolech 150 x 150 mm. Nesmí dojít ke kontaktu s vodou, aby nedocházelo ke korozi a znehodnocení materiálu.

Bednicí panely budou uloženy do palet na zpevněné ploše skládky. Je třeba je ukotvit popruhy proti účinkům větru. Ostatní prvky sloužící k bednění jako jsou stojky a nosníky, budou uloženy v kovových koších k tomu určených. Tyto prvky je nutné chránit proti povětrnostním vlivům nepromokavou plachtou.

4. Přípravenost a převzetí staveniště

Vjezd na staveniště z ulice Purkyňova musí být připraven tak aby splňoval podmínky pro vjezd jednotlivých vozidel, bude zajištěna zpevněná plocha pro vjezd vozidel nad 7,5 t. Celé staveniště bude oploceno neprůhledným mobilním plotem totot s výplní z pletivové výplně do výšky 2 m a všechny vstupní brány budou opatřeny uzamykatelným systémem.

Na staveništi bude stát věžový jeřáb Liebherr zajišťující manipulaci s materiálem a bude zde zhotovena plocha pro stání autodomývače a čerpadla použity při betonáži. Dále musí být na staveništi zřízena vyvýšená, zpevněná a odvodněná plocha pro skládku jednotlivých bednicích dílců, výztuže a ostatního materiálu. Dále se zde bude nacházet uzamykatelný zastřešený sklad pro drobné nářadí a pro materiál nevhodný ke skladování venku.

Na staveništi musí být zřízeny přípojky vody (např. napojení buněk, pro ošetření betonu atd.) a elektrické energie (např. napojení buněk, pro provoz jeřábu, pro provoz vibrační lišty atd.).

Na staveništi musí být umístěny buňky sloužící pracovníkům a stavbyvedoucímu (stavební buňky, mobilní toalety apod.). Buňky musí být připojeny na dočasnou síť staveništních přípojek vody, elektřiny a kanalizace. (Podrobnější informace o rozmístění buněk viz výkres č. 01.03 – Zařízení staveniště).

Při převzetí musí být staveniště čisté, uklizené a předešlé práce vyhotoveny v souladu s projektovou dokumentací. Musí být dokončeny zemní práce, základy a konstrukce spodní stavby, kde se jedná o 1PP. Stavba musí být nachystána na provádění hrubé vrchní stavby. Všechny předešlé práce musí splňovat požadovanou kvalitu a být vyhotoveny podle projektové dokumentace, musí být dodržena geometrie a rovinnost.

Kontrola předešlých úkonů bude provedena vizuálně i měřením. U kontroly budou přítomny všechny dotčené strany a to zástupce zhotovitele předešlých prací, zástupce zhotovitele monolitických konstrukcí a technický dozor investora případně sám investor. O

kontrole se provede zápis do stavebního deníku, vyplní se protokol o předání. Zápis i protokol bude podepsán všemi zúčastněnými stranami.

5. Pracovní podmínky

5.1. Přípravenost pracoviště

Před zahájením výstavby hrubé vrchní stavby musí být dokončeny všechny předešlé práce na předešlých etapách – zemní práce, základové kce, hrubá spodní stavba. Proběhne kontrola rovinatosti všech vybudovaných konstrukcí, zvláště stropu nad 1PP. Dále bude dovezen všechn potřebný materiál, v první řadě bednicí dílce, výztuž atd. a složeny na skládku nebo na místo určení, nejpozději však den před plánovaným začátkem prací.

5.2. Obecné pracovní podmínky

U monolitických konstrukcí jsou klimatické podmínky velice důležité. Teplota by neměla klesnout pod +5°C a to po celou dobu betonáže. Provádění betonáže je naplánováno na jarní měsíce, proto se nepočítá s poklesnutím teplot takto nízko. Viditelnost by měla být do 30 m a vítr max 8 m/s. V průběhu prací nesmí dojít k promrznutí konstrukce. Slabý vítr a déšť neovlivní práce na staveništi, při trvalém dešti budou práce přerušeny do zlepšení pracovních podmínek. Pracovní doba by měla být od 8:00 do 16:00, ta se může v závislosti na klimatických podmínkách měnit. Všichni zaměstnanci musí být před zahájením prací proškoleni a poučeni o BOZP a seznámeni s příslušnými technologickými postupy. O školení bude proveden zápis.

6. Personální obsazení

Všichni pracovníci musí být seznámeni s jednotlivými technologickými postupy, které budou vykonávat. Všichni musí mít dostatečnou kvalifikaci k výkonu činnosti, platnou lékařskou prohlídku potvrzující jejich způsobilost k provádění daných činností. Musí být řádně proškoleni o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci, o čemž bude proveden zápis do stavebního deníku. Pracovníci určení k manipulaci jednotlivých strojů a pracovního nářadí se musí prokázat patřičným osvědčením – řidičské oprávnění a strojní profesní průkaz. Před zahájením prací obsluha strojů vizuálně zkontroluje jejich technický stav.

Obsazení:

a) Bednění	Vedoucí pracovní čety	1x
	Montážní dělník	10x
	Pomocný pracovník	2x
b) Armování	Vedoucí pracovní čety	1x
	Vazači výztuže	10x
	Pomocný pracovník	2x
c) Betonování	Vedoucí pracovní čety	1x
	Betonáři	10x
	Pomocný pracovník	2x
	Obsluha věžového jeřábu Liebherr	1x
	Řidiči zásobovacích vozidel	2x
	Řidiči a obsluha čerpadel	1x
	Řidiči autodomíchávačů	3x

Popis profesí:

Vedoucí pracovní čety – má na starost organizaci realizace dané etapy, zajišťuje zásobování stavby, dohlíží na provádění dle projektové dokumentace a dle daných technologických postupů. Důležité dohlížet na dodržování BOZP. Vzdělání minimálně SOU – výuční list.

Montážníci bednění zajišťují kvalitní zhotovení bednění a všech podpůrných konstrukcí a následně také jejich odbednění.

Vazači výztuže – kvalifikovaní pracovníci provádějící armování výztuže do betonových konstrukcí. Vzdělání SOU – výuční list. Je potřeba podstoupit všechna náležitá školení a poučení.

Betonáři – zajišťují zhotovení jednotlivých konstrukcí a provádí jednotlivé práce – konstrukce bednění, betonáž, vibrování betonu a finální úpravy betonu. Vzdělání minimálně SOU – výuční list. Je potřeba podstoupit všechna náležitá školení a poučení.

Pomocní pracovníci – zajišťují výklad a skládku dovezeného materiálu, přesun hmot, pomocné práce při bednění a odbedňování, úklid apod. Není podmíněno vzdělání, je ovšem nutné podstoupit všechna náležitá školení.

Pomocný pracovník – zajišťuje výklad dovezeného materiálu, při odbedňování pomocné práce, následný úklid a podobně.

Obsluha jeřábu – řádně proškolená osoba obsluhující věžový jeřáb Liebherr. Podmíněno platným jeřábnickým průkazem.

Řidiči vozidel – Školení řidiči zajišťující zásobování a dovoz materiálu, výkladku betonové směsi apod. Platný řidičský průkaz skupiny C.

Všichni pracovníci musí být řádně proškoleni o BOZP a musí mít platnou lékařskou prohlídku, která po tvrdzuje jejich způsobilost k dané činnosti.

7. Stroje a pracovní pomůcky

7.1. Stroje

- Nákladní vůz Volvo Fee 42 R Light Construction HD – pro přepravu materiálu
- Autodomíchavač Schwing Stetter Heavy Duty Line AM 12 C – pro přepravu betonové směsi z betonárny na staveniště
- Autočerpadlo Schwing Stetter S285 Reptor – pro čerpání betonu z autodomíchávače do bednění
- Věžový jeřáb Liebherr 280 EC-H 12 Litronic 355HC – použití pro vertikální i horizontální přepravu veškerého materiálu

7.2. Pracovní nářadí

- Bádíe typ 1016H Pam – s plošinou, ovládání kolem – pro betonáž sloupů
- Vibrační lišta DuoScreed – vibrování betonových stropů
- Vysokofrekvenční vibrační jehla typ HS – 42V/200Hz - vibrování stěn a ostatních vertikálních konstrukcí
- Lehký ponorný vibrátor typ P-14/E 220V/50Hz – vibrování stěn a ostatních vertikálních konstrukcí
- Invertor Gama 1550A – pro svařování výztuže
- Sříhačka a ohýbačka betonové oceli DBC 16 – stříhání ocelových prutů pro vyztužování
- Rádlovačka DF 16 – vázání výztuže
- Vrtací kladivo Hilti TE2 – pro vrtání děr do betonové kce
- Ruční okružní pila BOSCH GKS 190 Professional – řezání materiálu na bázi dřeva
- Úhlová bruska BOSCH GWS 13-125 CIX Professional – řezání materiálu na bázi železa
- Vsazovací přístroj plynem poháněný GX 120-ME – vsazování hřebíků do konstrukcí
- Vysokotlaký čistič HD 17/14-4SX Plus – čištění vozidel, bednění a ostatních pracovních pomůcek

7.3. Pracovní pomůcky

- Vázací kleště
- Kladívko
- Vodováha
- Olovnice
- Svinovací metr
- Úhelníky
- Laser

7.4. Pomůcky BOZP

- Pracovní oděv
- Rukavice a pevná pracovní obuv, při betonáži holínky
- Ochranné pracovní oblečení, přilba
- Reflexní vesta
- Ochranné brýle
- Svářecí kukla
- Špunty do uší

8. Pracovní postupy

Předpoklady pro provedení horní hrubé stavby:

Před začátkem prací musí být dokončeny všechny práce v předešlých etapách. Jedná se o dokončení hrubé spodní stavby, tedy nosné konstrukce svislé i vodorovné a připraveny potřebné izolace pro započetí výstavby 1NP.

Na stavenišťě musí být dovezeny všechny potřebné dílce bednění a výztuž, které budou potřeba pro zhotovení nosných konstrukcí. Samotný beton se bude dovážet v průběhu betonáže.

Platné pro zhotovení svislých i vodorovných konstrukcí, sloupů i schodů.

8.1. Pracovní postup pro svislé konstrukce

Musí být kompletně zhotovená stropní deska 1PP. Výztuž která prochází z 1PP do 1NP bude řádně očištěná od zbytků betonu. Bednicí dílce očištěny.

8.2. Vázání výztuže

Dle projektové dokumentace bude výztuž převzata v armovně a dovezena na stavbu. Před ukládáním je nutné se zbavit případných nečistot a volné rzi. Ke kotevním trnům vyčnívajícím ze stropní

konstrukce na 1PP se navaří svislé pruty výztuže stěn, následně pokračujeme vodorovnou výztuží. Dodržení minimální vzdálenosti pro betonovou vrstvu nám zajistí distanční tělíška.

8.3. Bednění

Před zahájením výstavby bednění je nutné zkontrolovat a předat provedení výztuže. V tomto případě kontrolu provede statik nebo technický dozor investora. Zkontroluje správnost provedení a shodu s projektovou dokumentací. Při zjištění jakýchkoliv závad je nutné před bedněním uvést výztuž do požadovaného stavu. O předání musí být proveden zápis do stavebního deníku.

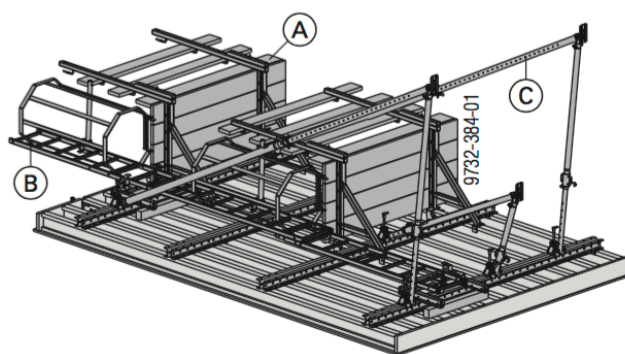
Pro správné umístění je potřeba vytyčit rohy stěn, to provede geodet.

Před začátkem výstavby bednění zkontrolujeme jestli bylo řádně očištěno z předešlých prací. Důležité je nanést vrstvu odbedňovacího prostředku Doka Optix.

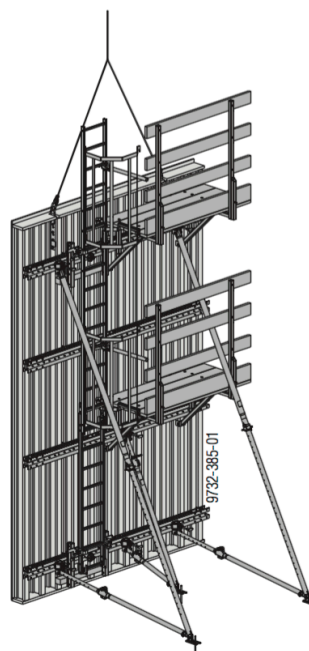
Ve všech fázích je nutné zajistit stabilitu všech dílů bednění.

8.4. Instalace jednotlivých bednicích dílců

Bednění stěn začínáme vystavovat v jednom daném rohu. Pokud máme bednění z více dílců, napřed dané panely smontujeme na zemi na zpevněné plošině, osadíme plošiny a podpěry. Tuto vybudovanou konstrukci zavěsíme na jeřáb a přeneseme na dané místo a zafixujeme podpěry proti posunům. Uvolníme z jeřábových ok. Poté ošetříme odbedňovacím prostředkem.



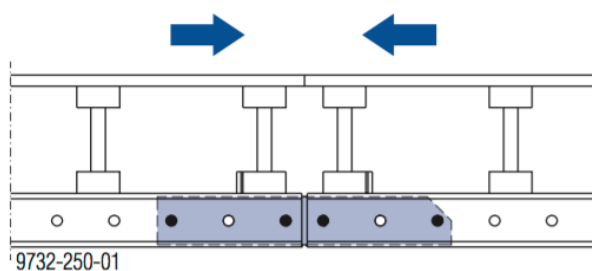
Obr. 37 Montáž bednění



Obr. 38 Postavení bednění do svislé pozice

Další krok je přistavení protibednění. Nejprve musíme osadit armatury. Druhou část bednění nastříkáme odbědňovacím prostředkem a přemístíme jeřábem na místo použití. Předtím než odepneme bednění z jeřábových ok musíme osadit dostatečný počet kotev, abychom zajistili prvek proti převrnutí. Následně uvolníme z jeřábu.

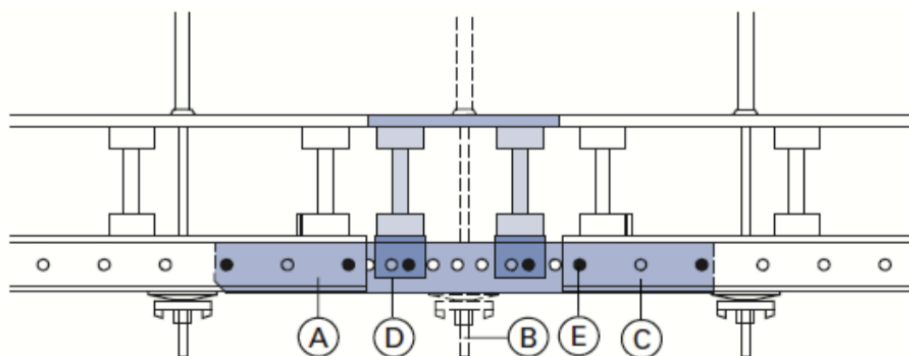
Tímto způsobem řadíme další prvky vedle sebe.



Obr. 39 Osazení prvků vedle sebe

Metrem se poté určí výška horního povrchu ukládané betonové směsi a označí se.

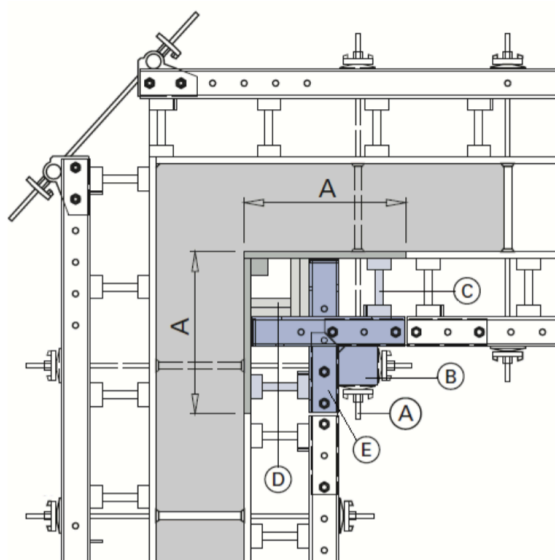
V některých místech se může stát, že budeme muset přizpůsobit délku bednění, to provedeme vyrovnáním pomocí vyrovnávacích příložek.



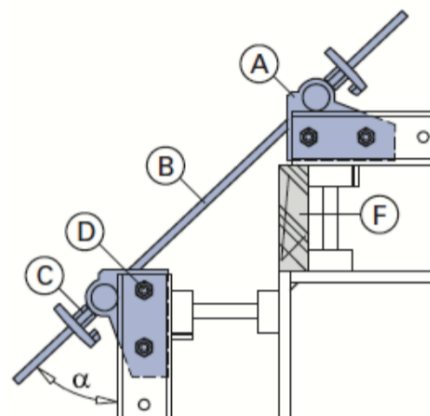
Obr. 40 Příklad vyrovnávání pomocí vyrovnávacích přílozek

- A Vyrovnávací příložka FF20/50
- B Kotevní tyč s matkou
- C Vyrovnávací příložka FF20/50
- D Nosníkový plech Top50
- E Spojovací čep 10 cm

Rohy pravoúhlé bedníme pomocí rohových pažníků a vyrovnávacích přílozek.



Obr. 41 Bednění rohů

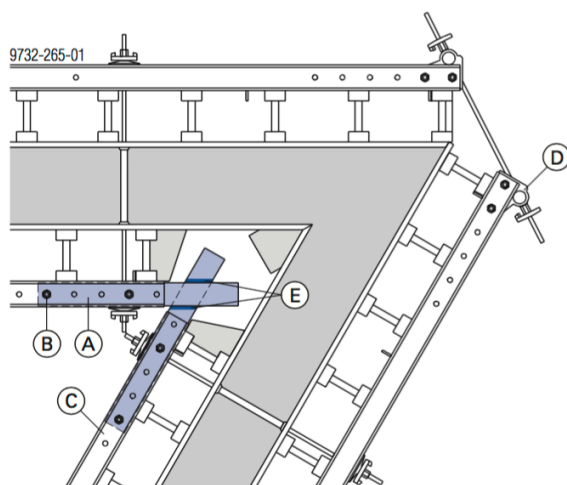


Obr. 42 Schéma bednění vnějšího rohu

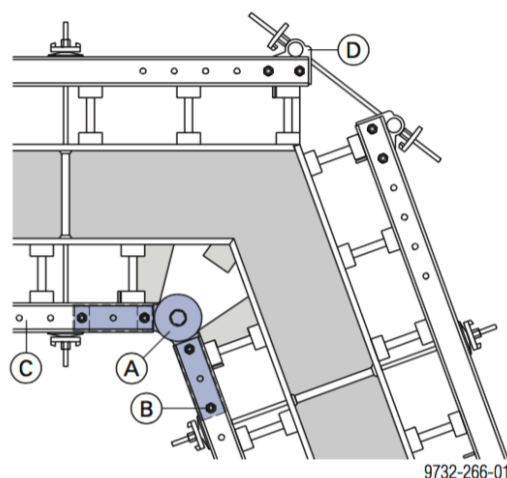
- A Kotevní tyč 15,0 a kotevní matka 15,0
- B Dřevěný hranol 100 x 100 mm
- C Nosníky Doka H20
- D Dřevěné fošny
- E Vyrovnávací příložka FF20/50

- A Univerzální rohový spínač
- B Kotevní tyč 15,0
- C Křídlová matice
- D Spojovací čep 10 cm
- E Výztuha pásnic nosníku

Pro rohy ostroúhlé a tupoúhlé potřebujeme speciální díly bednění s kloubem. Úhel je nutno nastavit na speciálním zařízení ve firmě Doka.



Obr. 43 Schéma pro bednění ostrých úhlů

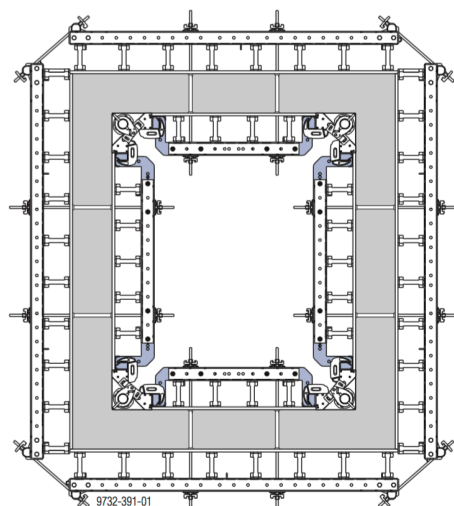


Obr. 44 Schéma pro bednění tupých úhlů

- A Jednostranná příložka
- B Spojovací čep
- C Víceúčelový paždík
- D Univerzální rohový spínač
- E Svár

- A Kloubová příložka A Top50
- B Spojovací čep 10 cm
- C Víceúčelový paždík
- D Univerzální rohový spínač

Bednění výtahových šachet bude zhotoveno pomocí speciálních dílců, které jsou sestaveny na míru do velikosti dle projektové dokumentace. Díky prvkům Framax není nutno bednění po použití rozebrat, zůstane vcelku a můžeme ho využít pro další patra. Tento díl není nutné stabilizovat opěrami, stačí kotevní tyče – 4 ks na jeden dílec.

*Obr. 45 Schéma bednění šachet*

8.5. Kontrola před betonáží

Před betonáží provedem kontrolu vystaveného bednění a jeho zajištění. Bednicí konstrukce musí být kompletní a zhotovena v souladu s technologickými postupy výrobce.

8.6. Betonáž

Při dodávce betonu dojde ke kontrole samotné betonové směsi dle dodacího listu a provede se odběr vzorků. Přesný obsah dodacího listu je stanoven v ČSN EN 206-1.

Před zahájením betonáže zkontrolujeme, zda je povrch bednění ošetřen odbedňovacím prostředkem a zdali nedošlo ke znečištění. Betonáž nesmíme provádět za nepříznivých povětrnostních vlivů. V zimním období kontrolujeme teplotu – při nízkých teplotách přidáváme do směsi plastifikátory.

Na stěny používáme beton 20/25 XC1. Při přejímce ukládáme betonovou směs do bednění v co nejkratší době, využíváme autočerpadlo Schwing Stetter. Před zahájením čerpání betonu je potřeba zvlhčit dopravní potrubí. Voda se ale nesmí dostat do bednění. Samotné ukládání betonové směsi nesmí být z větší výšky jak 1,5 m, aby nedošlo k znehodnocení směsi – oddělení jednotlivých částí. Betonáž bude prováděna po vrstvách tloušťky 40-50 cm a ihned hutněna ponorným vibrátorem. Při ukládání betonové směsi do bednění musíme dbát na to, aby žádným způsobem nebyla poškozena výztuž. Při zhutnění musí být daná vrstva provibrována i s předchozí, tudíž vibrační jehla musí být ponořena 50-100 cm. Hned po dokončení betonáže musí být všechny pomůcky očištěny.

Rychlost betonáže musí být uzpůsobena nejvyššímu dovolenému tlaku na bednění – 50 kN/m² - jinak může dojít k deformaci, prohýbání.

8.7. Ošetřování betonu

Pro zajištění kvality betonové konstrukce je vyžadováno její ošetřování. V případě zimního období je nutné kontrolovat teplotu. Pokud klesne teplota pod 5°C, je nutné recepturu betonu upravit, případně konstrukci poté zahřívat. Proces je velice nákladný a proto se doporučuje betonáž odložit. Betonáž na našem objektu probíhá v jarním/letním období, budeme tedy zajišťovat vlhkostní podmínky, abychom zabránili rychlému vysychání. Doba pro ošetření dle ČSN EN 206-1 by měla být minimálně 5 dnů. Začátek ošetřování je závislý také na klimatických podmínkách. Obecně je možné začít 24 hodin po betonáži, aby nedošlo k vyplavení cementového tmele. Ošetřování budeme provádět kropením vodou, případně doplníme ochranou geotextilií.

8.8. Demontáž bednění

Demontáž bednění bude probíhat opačným způsobem jako jeho sestavení. S odbedněním začneme od středu konstrukce a postupně budeme postupovat k rohům, aby nevznikalo pnutí v konstrukci. Hodnota pevnosti betonu vhodného pro odbednění se pohybuje od 50% do 70% konečné pevnosti betonu. Lze tedy odbedňovat zhruba po čtyřech dnech. Odbedňování by mělo být schváleno stavebním dozorem, při dřívějším odbednění statikem. Dobu pro demontáž nelze oddalovat, aby nedošlo k přilnutí směsi k bednění a následné porušení konstrukce.

8.9. Pracovní postup pro monolitické sloupy

Musí být kompletně zhotovená stropní deska 1PP. Výztuž která prochází z 1PP do 1NP bude řádně očištěná od zbytků betonu. Bednicí dílce očištěny.

8.10. Vázání výztuže

Na staveništi se provede vyvázání celého armokoše dle projektové dokumentace. Vázání bude probíhat na zpevněné ploše. Poté se celá konstrukce přemístí jeřábem Liebherr na místo určené a osadí se ke kotevním trnům, které jsou předchystány z předešlé stavební etapy, vyčnívají ze stropní desky nad 1PP. Spoj výztuže bude

proveden svarem. Dodržení potřebného krytí je zajištěno distančními tělísky.

8.11. Bednění

Před začátkem bednění je nutné provést předání a kontrola výztuže. V tomto případě kontrolu provede statik nebo technický dozor investora. Zkontroluje správnost provedení a shodu s projektovou dokumentací. Při zjištění jakýchkoliv závad je nutné před bedněním uvést výztuž do požadovaného stavu. O předání musí být proveden zápis do stavebního deníku.

Bednění sloupů bude zhotoveno pomocí bednění Doka Framax Xlife. Nejdříve je nutné očistit plochu, kde bude bednění vystaveno a případně dočistit armokoše od vniklých nečistot. Plochy bednicích prvků natřikáme odbedňovacím prostředkem.

Bednění pro sloupy jak kruhového tak čtvercového průřezu mají stejný postup montáže. Nejdříve smontujeme první dva dílce k sobě. Montáž bude probíhat na zpevněné ploše na ležato. Poté přemístíme prvek pomocí věžového jeřábu na místo určení. Prvek je nutno zajistit kotvami proti posunutí. Až mám prvek zajištěn, uvolním z jeřábu. Stejně tak vystavím další dva dílce bednění. Přemístím jeřábem nad první část, zajistím podpěrami, spojím s již instalovanou částí a odepnu z jeřábu. Bednění bude doplněno betonářskou lávkou a žebříkem s ochranným košem.

8.12. Kontrola před betonáží

Před betonáží provedem kontrolu vystaveného bednění a jeho zajištění. Bednicí konstrukce musí být kompletní a zhotovena v souladu s technologickými postupy výrobce.

8.13. Betonáž

Při dodávce betonu dojde ke kontrole samotné betonové směsi dle dodacího listu a provede se odběr vzorků. Přesný obsah dodacího listu je stanoven v ČSN EN 206-1.

Před zahájením betonáže zkontrolujeme, zda je povrch bednění ošetřen odbedňovacím prostředkem a zdali nedošlo ke znečištění. Betonáž nesmíme provádět za nepříznivých povětrnostních vlivů. V zimním období kontrolujeme teplotu – při nízkých teplotách přidáváme do směsi plastifikátory.

Na sloupy používáme beton 20/25 XC1. Při přejímce ukládáme betovou směs do bednění v co nejkratší době, využíváme

autočerpadlo Schwing Stetter. Před zahájením čerpání betonu je potřeba zvlhčit dopravní potrubí. Voda se ale nesmí dostat do bednění. Samotné ukládání betonové směsi nesmí být z větší výšky jak 1,5 m, aby nedošlo k znehodnocení směsi – oddělení jednotlivých částí. Betonáž bude prováděna po vrstvách tloušťky 40-50 cm a ihned hutněna ponorným vibrátorem. Při ukládání betonové směsi do bednění musíme dbát na to, aby žádným způsobem nebyla poškozena výztuž. Při zhutnění musí být daná vrstva provibrována i s předchozí, tudíž vibrační jehla musí být ponořena 50-100 cm. Hned po dokončení betonáže musí být všechny pomůcky očištěny.

Rychlost betonáže musí být uzpůsobena nejvyššímu dovolenému tlaku na bednění – 50 kN/m² - jinak může dojít k deformaci, prohýbání.

8.14. Ošetřování betonu

Pro zajištění kvality betonové konstrukce je vyžadováno její ošetřování. V případě zimního období je nutné kontrolovat teplotu. Pokud klesne teplota pod 5°C, je nutné recepturu betonu upravit, případně konstrukci poté zahřívat. Proces je velice nákladný a proto se doporučuje betonáž odložit. Betonáž na našem objektu probíhá v letním období, budeme tedy zajišťovat vlhkostní podmínky, abychom zabránili rychlému vysychání. Doba pro ošetření dle ČSN EN 206-1 by měla být minimálně 5 dnů. Začátek ošetřování je závislý také na klimatických podmínkách. Obecně je možné začít 24 hodin po betonáži, aby nedošlo k vyplavení cementového tmele. Ošetřování budeme provádět kropením vodou, případně doplníme ochranou geotextilií.

8.15. Demontáž bednění

Demontáž bednění bude probíhat opačným způsobem jako jeho sestavení. S odbedněním začneme od vrchních dílců směrem dolů. Jednotlivé díly přesuneme na zpěvněnou plochu určenou k očištění. Hodnota pevnosti betonu vhodného pro odbednění se pohybuje od 50% do 70% konečné pevnosti betonu. Lze tedy odbedňovat zhruba po čtyřech dnech. Odbedňování by mělo být schváleno stavebním dozorem, při dřívějším odbednění statikem. Dobu pro demontáž nelze oddalovat, aby nedošlo k přilnutí směsi k bednění a následné porušení konstrukce.

8.16. Pracovní postup pro stropní konstrukce

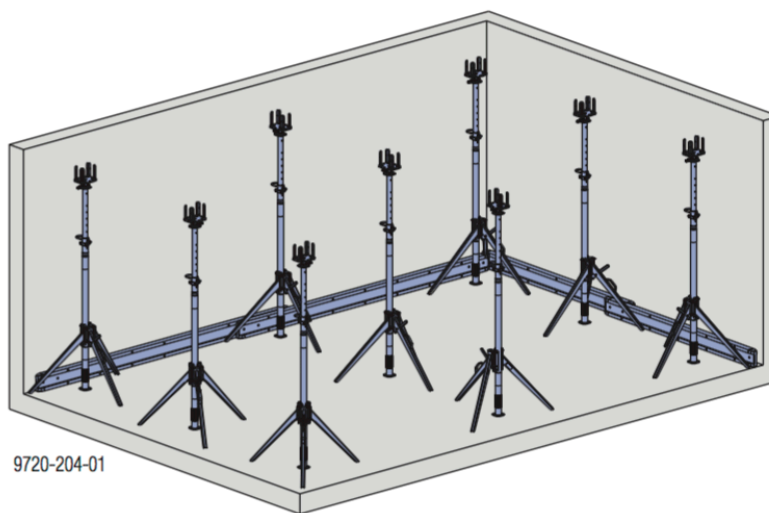
Musí být kompletně zhotovená předchozí etapa. Na staveništi musí být všechny dílce bednění. Výztuž bude dovezena minimálně jeden den před začátkem armování. Speciální ocelové prvky budou dovezeny zároveň s výztuží a uloženy na zpevněnou plochu.

8.17. Bednění

Bednění stropu bude zhotoveno pomocí dílce Doka DokaFlex 1-2-4. Všechny zbudované konstrukce musí být v souladu s pokyny výrobce.

Stavění podpěr

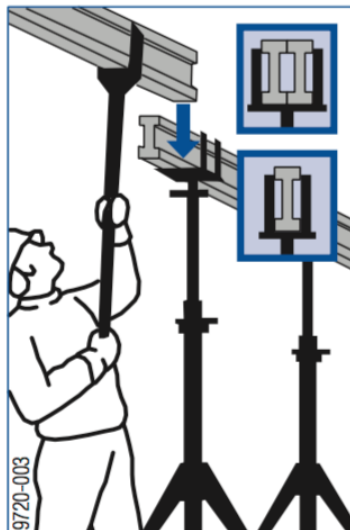
Podélné a příčné nosníky rozložíme po obvodu konstrukce. Pomocí třmene nastavíme výšku stropní podpěry. Dalším krokem bude zasazení spouštěcích hlavic H20 do stropní podpěry a zajištění hlavic proti vypadnutí pomocí svorníků. Nesmíme zapomenout na spouštěcí výšku. Mezi deskou hlavice a vyrážecím klínem by měl zůstat volný prostor a to minimálně 6 cm. Postavíme opěrnou trojnožku a zasadíme do ní stropní podpěru a upevníme upínací pákou. Vzdálenost od svislých konstrukcí by měla být přibližně 200 – 400 mm.



Obr. 46 Schéma rozestavění trojnožek

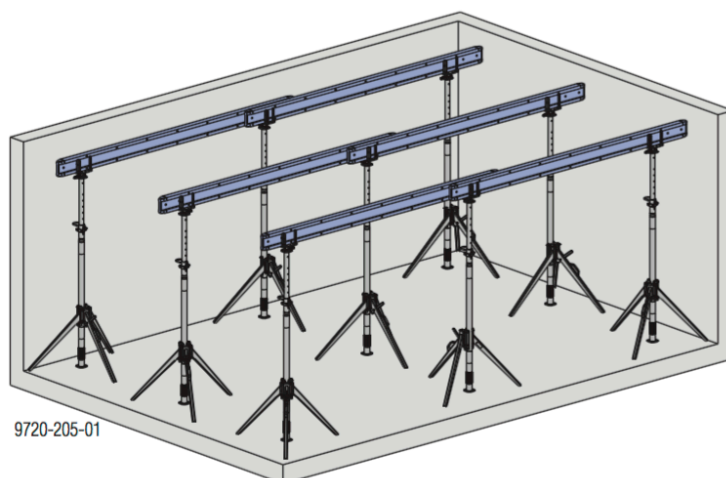
Uložení podélných nosníků

Pomocí montážních vidlic uložíme podélné nosníky do již připravených stojek. Na okraji konstrukce do hlavice ukládáme jeden nosník, ve zbylých hlavicích je ukládáno po dvou.



Obr. 47 Znáznornění uložení nosníků

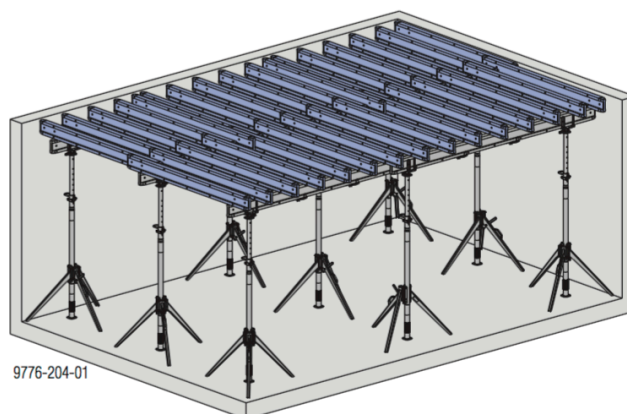
Je nutné dodržovat uložení vodorovných nosníků ve správných vzdálenostech. Přesah nosníku za uložení v podpěrných hlavách je minimálně 150 mm. Při styku dvou nosníků v jedné hlavě je minimální přesah 350 mm. Nosíky musí být uloženy tak aby nedošlo k jejich překlopení nebo vypadnutí z podpěr. Stabilita je zde velice důležitá.



Obr. 48 Uložení podélných nosníků

Uložení příčných nosníků

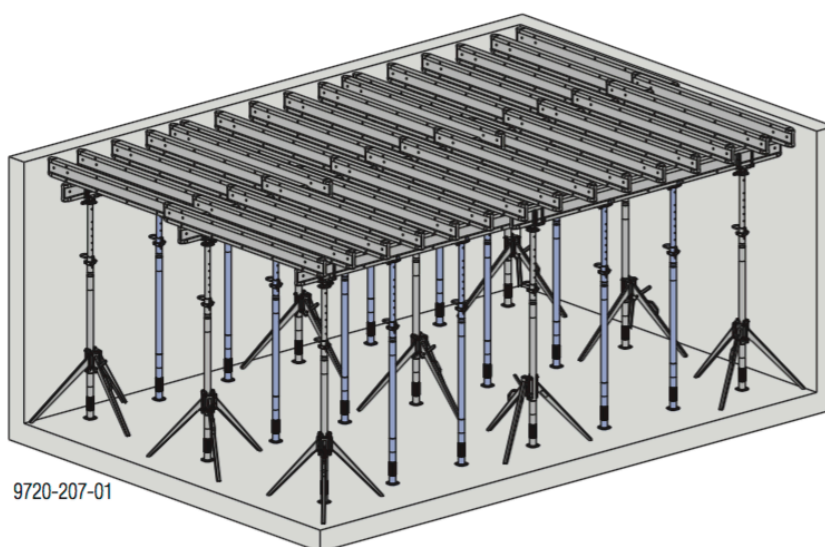
Pomocí montážních vidlic uložíme svislé nosníky opět s přesahem a to minimálně 150 mm. Nosníky klademe v osových vzdálenostech 625 mm, což je zároveň maximální osová vzdálenost. Nesmíme zapomínat na to, že pod každým předpokládaným stykem desek by měl být nosník.



Obr. 49 Schéma uložení příčných nosníků

Montáž mezipodpěr

Po položení příčných nosníků následuje montáž mezipodpěr. Ty slouží k doplnění stávajících podpěr a zajištění maximální stability. Na tyto podpory se nenasazují hlavice, ani se nestaví na trojnožky.



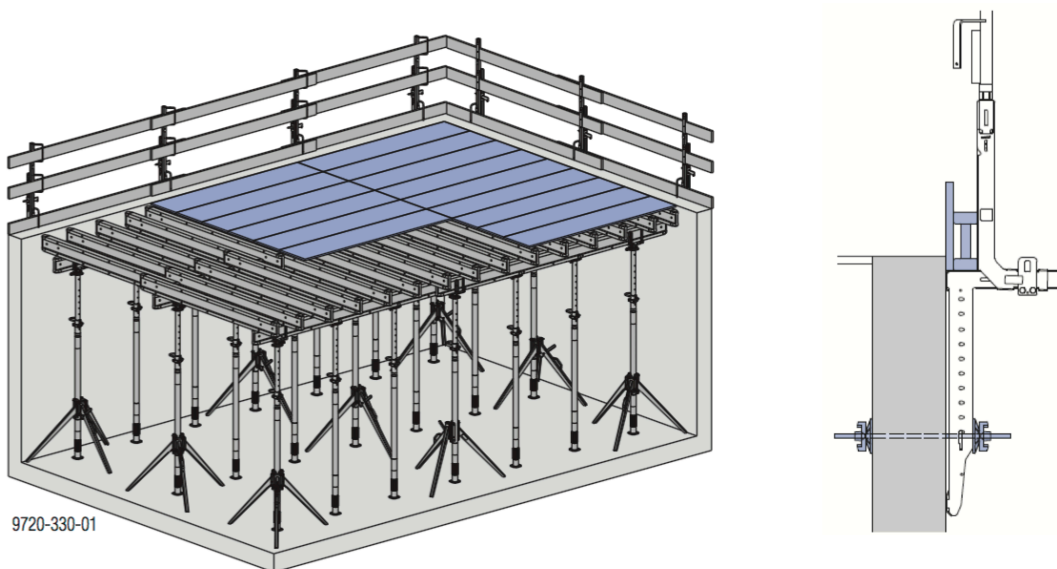
Obr. 50 Schéma mezipodpěr

Výškové seřízení

Nesmíme opomenout výškové seřízení, aby stropní konstrukce odpovídala výšce podle projektové dokumentace. Výška bude kontrolována pomocí nivelačního přístroje, případně metrem.

Uložení bednicích desek

Bednicí desky budeme ukládat kolmo na příčné nosníky, aby nedošlo k propadnutí jednotlivých bednicích prvků nebo zřícení konstrukce a zajistíme je hřebíky. V okrajových částech budeme k dobednění používat OSB desky, které v průběhu montáže budeme dořezávat do potřebných tvarů a velikostí. Poté panely nastříkáme odbedňovacím prostředkem. Nezapomeneme na bednění čel desky. To bude probíhat pomocí svorky pro bednění čela. Překontrolujeme rovinnost a vodorovnost bednění, případně se ještě upraví výška stojek.



Obr. 51 Schéma pokládání bednicích desek a svorka pro obednění čela

Dbáme také na povětrnostní vlivy. Při silném větru není bezpečné provádění vybednění a ukládání bednicích desek – desky by se mohly nadzvednout.

Před vstupem na bednění ještě jednou provedeme kontrolu správného upevnění a zajištění konstrukce bednění proti posunům.

8.18. Vázání výztuže

Po kontrole bednění se položí distanční prvky pro dodržení minimálního krytí výztuže a křídou na bednicí desky se naznačí osové vzdálenosti jednotlivých prutů. Začneme ukládat spodní výztuž. Pro dodržení vzdálenosti mezi spodní a horní výztuží budou použity distanční žebříčky. Ty se uloží na spodní výztuž a následně na ni budeme ukládat horní výztuž. Pruty budeme spojovat pomocí vazacího drátu. Všechny armatury musí být zhotoveny podle projektové dokumentace. Pro provádění a vyvazování výztuže nad 1NP nesmíme zapomenout na osazení kotevního krčku, abychom mohli pokračovat v armování stěn pro 2NP a konstrukce tak na sebe navazovala.

8.19. Kontrola před betonáží

Po vyvázání výztuže nutná kontrola statikem nebo technickým dozorem investora. Bude provedeno předání výztuže a zapsání do stavebního deníku. Při zjištění jakýchkoliv závad se musí výztuž uvést do požadovaného stavu. Před betonáží bude provedena také kontrola konstrukce bednění.

8.20. Betonáž

Při dodávce betonu dojde ke kontrole samotné betonové směsi dle dodacího listu a provede se odběr vzorků. Přesný obsah dodacího listu je stanoven v ČSN EN 206-1.

Před zahájením betonáže zkontrolujeme, zda je povrch bednění ošetřen odbedňovacím prostředkem a zdali nedošlo ke znečištění bednění případně výztuže. Betonáž nesmíme provádět za nepříznivých povětrnostních vlivů. V zimním období kontrolujeme teplotu – při nízkých teplotách přidáváme do směsi plastifikátory.

Na bednění stropní desky používáme beton 20/25 XC1. Při přejímce ukládáme betovou směs do bednění v co nejkratší době, využíváme autočerpadlo Schwing Stetter. Před zahájením čerpání betonu je potřeba zvlhčit dopravní potrubí. Voda se ale nesmí dostat do bednění. Samotné ukládání betonové směsi nesmí být z větší výšky jak 1,5 m, aby nedošlo k znehodnocení směsi – oddělení jednotlivých částí.

Betonáž stropní desky bude probíhat v jedné vrstvě. Hutnění bude probíhat vibrační latí. Vibrační technika se nesmí dotýkat bednění. V průběhu celého procesu musí dbát, aby se nezměnila

poloha výztuže nebo aby nedošlo k její deformaci. O průběhu betonáže bude veden zápis do stavebního deníku.

Po dokončení betonáže se očistí všechno používané nářadí a stroje. Voda použita pro čištění trubky čerpadla nesmí být vypuštěna na vybetonovanou konstrukci.

8.21. Ošetření betonu

Pro zajištění kvality betonové konstrukce je vyžadováno její ošetřování. V případě zimního období je nutné kontrolovat teplotu. Pokud klesne teplota pod 5°C, je nutné recepturu betonu upravit, případně konstrukci poté zahřívát. Proces je velice nákladný a proto se doporučuje betonáž odložit. Betonáž na našem objektu probíhá v letním období, budeme tedy zajišťovat vlhkostní podmínky, abychom zabránili rychlému vysychání. Doba pro ošetření dle ČSN EN 206-1 by měla být minimálně 5 dnů. Začátek ošetřování je závislý také na klimatických podmínkách. Obecně je možné začít 24 hodin po betonáži, aby nedošlo k vyplavení cementového tmele. Ošetřování budeme provádět kropením vodou, případně doplníme ochranou geotextilií.

8.22. Demontáž bednění

Hodnota pevnosti betonu vhodného pro částečné odbednění je 70% konečné pevnosti betonu. Nejprve se odstraní mezipodpěry a budou ukládány do košů určeny k přepravě. Druhý krok je spouštění bednění – udeřením kladiva na klín spustíme hlavice bednění stropu. Odstraníme uvolněné díly, což jsou příčné nosníky a samotné bednicí desky. Nosníky sklopíme a uložíme na palety. Desky nachystáme k očištění. Stejně tak odstraníme podélné nosníky. Jako poslední krok demontujeme stropní podpěry a uistíme pomocné podpěry jako částečné zabetonování. Ty budou odstraněny až po uplynutí doby úplného nabytí pevnosti betonu, což je 28 dnů od betonáže.

8.23. Pracovní postup pro schodiště

Musí být kompletně zhotovena stropní deska 1PP. Výztuž která prochází z 1PP do 1NP bude řádně očištěná od zbytků betonu. Bednicí dílce očištěny.

8.24. Bednění

Atypizované bednění bude dodáno přímo na zakázku od společnosti Doka. Zbudovaná konstrukce musí být v souladu s pokyny výrobce.

8.25. Vázání výztuže

Na připravené bednění se budou pokládat distanční podložky, které zajistí dostatečné krytí betonu. Poté bude vyložena spodní výztuž, nejprve dolní poté horní vrstva. Jednotlivé pruty na sebe budou navázány vazacím drátem, abychom zajistili výtuž proti posunům. Na spodní výztuž poté klademe distanční prvky a na ni následně ukládáme horní výztuž. Po přeměření metrem a kontrole správného uložení svážeme výztuž opět vazacím drátem. Vše ukládáme dle projektové dokumentace.

8.26. Kontrola před betonáží

Po vyvázání výztuže nutná kontrola statikem nebo technickým dozorem investora. Bude provedeno předání výztuže a zapsání do stavebního deníku. Při zjištění jakýchkoliv závad se musí výztuž uvést do požadovaného stavu. Před betonáží bude provedena také kontrola konstrukce bednění.

8.27. Betonáž

Při dodávce betonu dojde ke kontrole samotné betonové směsi dle dodacího listu a provede se odběr vzorků. Přesný obsah dodacího listu je stanoven v ČSN EN 206-1.

Před zahájením betonáže zkontrolujeme, zda je povrch bednění ošetřen odbedňovacím prostředkem a zdali nedošlo ke znečištění bednění případně výztuže. Betonáž nesmíme provádět za nepříznivých povětrnostních vlivů. V zimním období kontrolujeme teplotu – při nízkých teplotách přidáváme do směsi plastifikátory.

Na bednění schodišť používáme beton 30/37 XC1. Při přejímce ukládáme betovou směs do bednění v co nejkratší době, využíváme autočerpadlo Schwing Stetter nebo bádii. Před zahájením čerpání betonu je potřeba zvlhčit dopravní potrubí. Voda se ale nesmí dostat do bednění. Samotné ukládání betonové směsi nesmí být z větší výšky jak 1,5 m, aby nedošlo k znehodnocení směsi – oddělení jednotlivých částí.

Betonáž schodiště bude probíhat od nejnižšího stupně. Volíme beton jiné konzistence, aby nedošlo k protékání schodišťovými stupni.

Po uložení směsi bude provedeno vibrování ponorným vibrátorem s ochranným gumovým krytem, aby nedošlo k poškození bednění. Kvůli možnému vytečení betonové směsi hutníme s opatrností.

V průběhu celého procesu musí dbát, aby se nezměnila poloha výztuže nebo aby nedošlo k její deformaci. O průběhu betonáže bude veden zápis do stavebního deníku.

Po dokončení betonáže se očistí všechno používané nářadí a stroje. Voda použita pro čištění trubky čerpadla nesmí být vypuštěna na vybetonovanou konstrukci.

8.28. Ošetření betonu

Pro zajištění kvality betonové konstrukce je vyžadováno její ošetřování. V případě zimního období je nutné kontrolovat teplotu. Pokud klesne teplota pod 5°C, je nutné recepturu betonu upravit, případně konstrukci poté zahřívat. Proces je velice nákladný a proto se doporučuje betonáž odložit. Betonáž na našem objektu probíhá v letním období, budeme tedy zajišťovat vlhkostní podmínky, abychom zabránili rychlému vysychání. Doba pro ošetření dle ČSN EN 206-1 by měla být minimálně 5 dnů. Začátek ošetřování je závislý také na klimatických podmínkách. Obecně je možné začít 24 hodin po betonáži, aby nedošlo k vyplavení cementového tmele. Ošetřování budeme provádět kropením vodou, případně doplníme ochranou geotextilií.

8.29. Demontáž bednění

Hodnota pevnosti betonu vhodného pro částečné odbednění je 70% konečné pevnosti betonu. Budou tedy odebrány podpory ztužující výstup po schodišti, musí zůstat ale minimálně 50% podpěr, aby nedošlo ke zřícení nebo poškození konstrukce. Po dosažení 100% pevnosti betonu bude schodiště odbedněno úplně.

Nejprve tedy spustíme podpěry společně s nosníky. Odstraníme nosníky, klínky a bednicí desky. Poté odstraníme zbytek podpěr a odbedníme čela stupňů.

9. Jakost a kontrola

9.1. Vstupní kontrola

V rámci vstupní kontroly bude provedena kontrola prací provedených na předchozích etapách. Zhodnotí se provedení podle projektové dokumentace a shoda s časovým plánem celé stavby. Kontrola výškové úrovně horní hrany konstrukce (strop nad 1PP). Kontrola výztuže pro navázání svislých konstrukcí v dalších etapách. V dalším kroku provedeme kontrolu materiálů dodaných na stavbu.

Bednění

- množství dovezených dílců a prvků
- stav dovezeného bednění – opotřebení, poškození

Výztuž

- druh, profil – každý svazek musí mít svůj štítek
- množství
- kontrola rozměrů a tvarů
- kontrola znečištění a poškození
- kontrola certifikátů oceli

Betonová směs

- kontrola dodacích listů – pevnostní třída betonu, množství, doba záměsu směsi
- u každé dodávky se provede zkouška směsi

9.2. Mezioperační kontrola

Během jednotlivých prací se budou kontrolovat povětrnostní podmínky jako jsou teplota, srážky, síla větru, viditelnost apod. Dále budeme provádět kontroly na jednotlivých konstrukčních celcích.

Bednění

- stabilita
- geometrie
- výškové úrovně bednění vodorovných konstrukcí
- svislosti bednění svislých konstrukcí
- čistota bednění
- kontrola prostupů v bednění
- těsnost
- kontrola použití odbědňovacího prostředku

Výztuž

- dodržení dle projektové dokumentace – druh oceli, profily, vzdálenosti
- krytí výztuže – osazení distančních tělíšek
- čistota a stupeň koroze
- provedení spojů
- před zakrytím výztuže kontrola pověřenou osobou – statikem

Betonová směs

- kontrola strojů a nástrojů – čerpadlo, ponorný vybrátor, vibrační lišta
- výšková úroveň betonáže
- výška betonové vrstvy
- kvalita betonové směsi, konzistence
- hutnění

9.3. Výstupní kontrola

- kontrola zhotovené konstrukce – provedení dle projektové dokumentace, polohová správnost, rozměry, svislost, vodorovnost
- kontrola prostupů
- kontrola povrchu betonu – šterková hnízda, praskliny, obnažení a obkreslení výztuže

Případné nedostatky musí být zaznamenány a stanoven způsob oprav.

10. Bezpečnost a ochrana zdraví

Před zahájením veškerých prací musí být všichni pracovníci poučeni a řádně proškoleni o BOZP. Musí být také seznámeni s technologickými předpisy jednotlivých prováděných prací. Také musí mít dostatečnou kvalifikaci prokazatelnou danými průkazy. O školení bude proveden zápis s podpisy pracovníků.

Závazné právní předpisy:

- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Zákon č. 309/2006 Sb., Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Zákon č. 262/2006 Sb., Zákoník práce

10.1. Ekologie a ochrana životního prostředí

Všechny práce musí být provedeny s ohledem na životní prostředí. Mezi negativní aspekty patří hluk, prašnost, vznik odpadů, kontaminace půdy a vod. Odpady budou tříděny do přistavených kontejnerů umístěných na zpevněné ploše. Veškeré odpady budou likvidovány v zařízeních k tomu určených. Doklady o předání odpadů do těchto provozoven se musí uschovat. Spalování odpadů na staveništi je přísně zakázáno.

Odpady vznikající při realizaci monolitických konstrukcí jsou dle katalogu odpadů zaříděny následovně (dle vyhlášky č. 503/2004 Sb.).

Katalogové číslo	Druh odpadu	Kategorie odpadu
170101	Beton	0
170201	Dřevo	0
170203	Odpadní plast	0
170303	Odpad dehtová lepenka	N
170405	Železo a ocel	0
170407	Směs kovů	0
170904	Směsný demoliční odpad	0
150101	Papírové a lepenkové obaly	0
150102	Plastové obaly	0
170102	Cihly	0
170202	Sklo	0
170604	Izolační materiály	0

Tab. 2 Zařídění odpadu

Papírové, lepenkové obaly a plastové obaly budou odvezeny do sběrného dvoru. Beton, cihly, sklo, dřevo, izolační materiály budou

odvezeny na skládku. Železo, ocel a jiné kovy budou odvezeny do výkupného dvoru.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

NÁVRH STROJNÍ SESTAVY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Lenka Mezuláníková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Radka Kantová

BRNO 2017

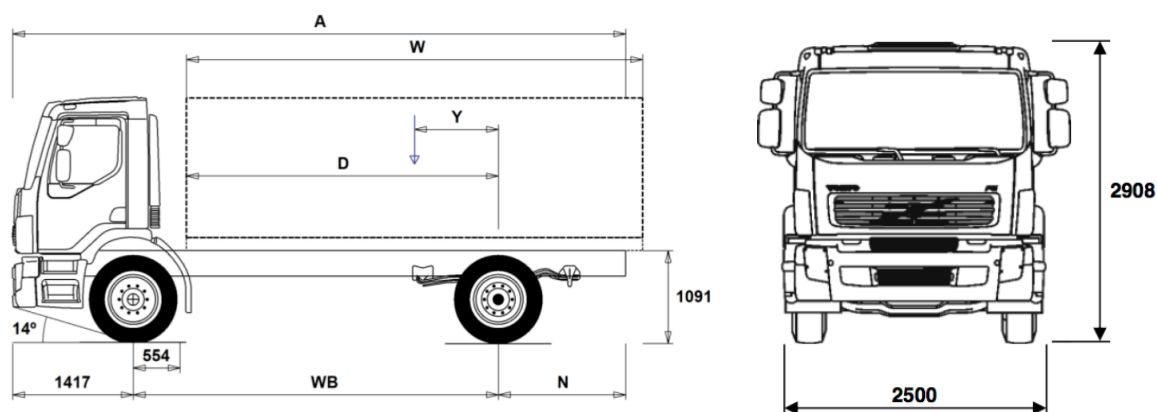
E. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY

1. Stroje – vozový park

1.1. Nákladní vůz Volvo Fee 42 R Light Construction HD

Tento vůz bude sloužit k přepravě materiálu ze stavebnin na stavenišť. Jedná se například o výztuž z armovny, přeprava bednicích dílců, zdivo. Na vůz bude připevněn kontejner o rozměrech 6,00 x 2,50 m.

Bude zde také nainstalováno hydraulické zvedací zařízení, pomocí kterého bude možno naložit a vyložit materiál z korby. Maximální nosnost hydraulického ramene 2220 kg – v tomto případě tedy nebude potřeba jeřáb a může docházet k plynulému provozu na staveništi.



Obr. 52 Schéma nákladního vozu Volvo Fee 42 R

Rozměry:

WB	Rozvor kol	4 995 mm
A	Celková délka	9 007 mm
D	Zadní přívěs	4 367 mm
N	Zadní přesah	2 595 mm
Y	Těžiště úložného prostoru max	828 mm
Y	Těžiště úložného prostoru min	1 244 mm
W	Délka korby max	6 246 mm
W	Délka korby min	7 078 mm
Hmotnost vozidla		19 t

1.1. Mercedes – Benz Sprinter

Tento valník bude použit pro dopravu menšího množství výztuže, menších dílců bednění a dalšího materiálu.



Obr. 53 Valník Mercedes Benz Sprinter

Maximální povolená hmotnost	3500kg
Maximální délka nakládání	3,6m
Ložná plocha	7,6m ²
Stopový průměr otáčení	12,6m
Průměr otáčení	13,6m

1.2. Autodomíchavač Schwing Stetter Heavy Duty Line AM 12

Autodomíchavač bude sloužit k přepravě betonové směsi z betonárny na staveniště. Beton bude použit pro vytvoření stěn, sloupů a stropů jak v 1NP tak i 2NP, schodišť a dalších prvků. K přepravě betonové směsi z autodomíchavače bude sloužit autočerpadlo nebo bádie.



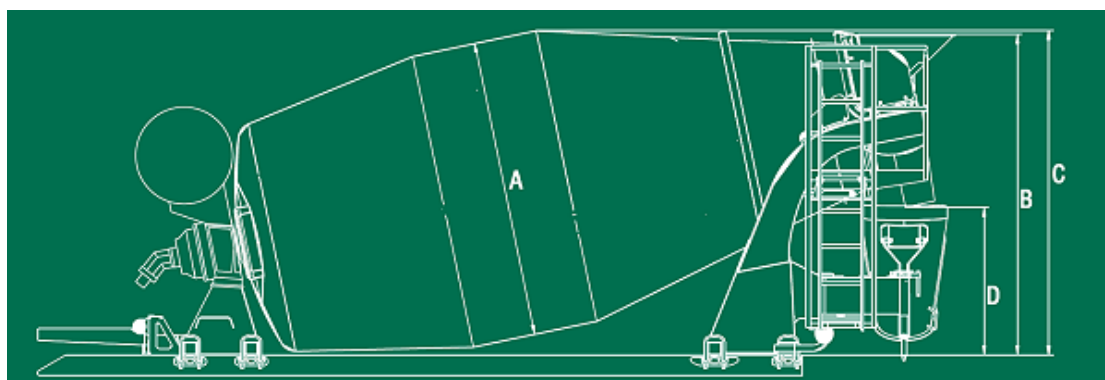
Obr. 54 Autodomíchavač Schwing Stetter Heavy Duty Line AM 12 C

Technická data:

Autodomíchávače Stetter C3, výrobní řada HEAVY DUTY LINE								
Typ domíchávače		AM 6 C	AM 7 C	AM 8 C	AM 9 C	AM 10 C	AM 12 C	AM 15 C
Jmenovitý objem	(m ³)	6	7	8	9	10	12	-
Geometr. objem	(l)	11530	12710	14120	15810	17040	19170	-
Vodorys	(l)	7180	8150	9340	10390	11400	13280	-
Stupeň plnění	(%)	52	55,1	56,7	56,9	58,7	62,6	-
Sklon bubnu	(°)	12,45	12,45	12,45	11,2	11,2	10	-
Separátní pohon SH	(typ/kW)	D914L04 58	D914L04 58	D914L05 75	D914L06 86,5	D914L06 86,5	D914L06 86,5	-
Otáčky bubnu	(U/min.)	0 - 12 / 14						
Hm. nástavby (FH/SH)**	(kg)	3590/4000	3690/4100	4050/4630	4197/4830	4290/4920	4960/5590	-
A - Průměr bubnu	(mm)			2300			2400	-
B - Výška násypky*	(mm)	2425	2425	2499	2474	2532	2548	-
C - Průjezd. výška*	(mm)	2429	2426	2503	2534	2592	2633	-
D - Výsypná výška*	(mm)	1029	1027	1101	1089	1147	1169	-

Obr. 55 Ttechnická data autodomíchávače

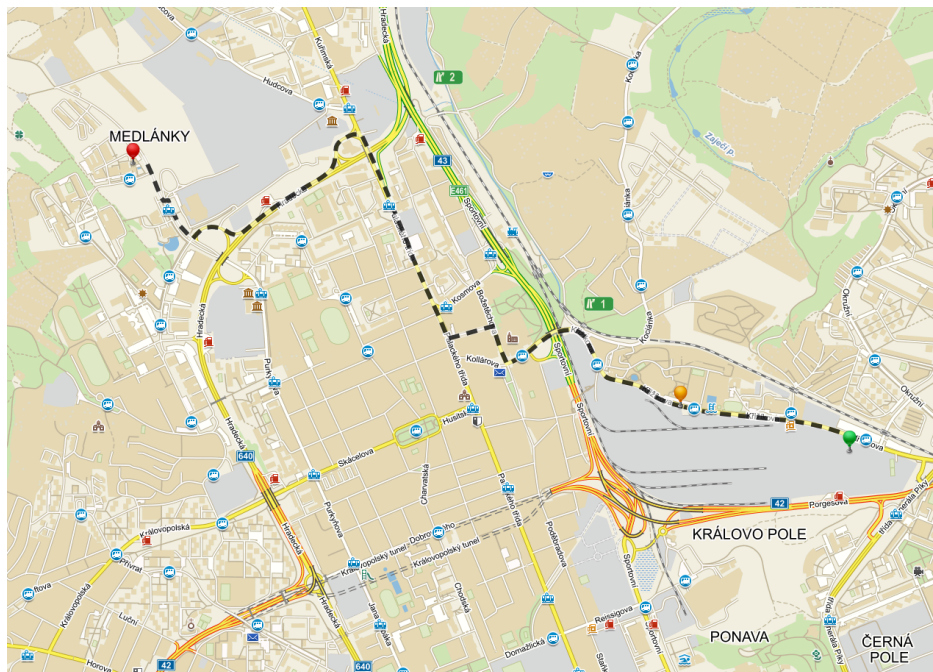
Rozměry bubnu autodomíchávače: A - 2 300 mm
 B - 2 499 mm
 C - 2 503 mm
 D - 1 101 mm



Obr. 56 Rozměry bubnu autodomíchávače

Trasa z betonárny TBG Betonmix na stavbu

- Délka trasy 4,3 km
- Předpokládaná doba cesty 10 minut
- Na trase nejsou žádná omezení komplikující dopravu



Obr. 57 Trasa z betonárny na staveniště

1.3. Autočerpadlo Schwing Stetter S385 SX Reptor

Autočerpadlo bude sloužit k dopravě čerstvé betonové směsi z autodomíchávače přímo do bednění. Bude využito pro betonáž stěn, sloupů a stropů a dalších konstrukcí. Použijeme čerpací jednotku P 2525.



Obr. 58 Autočerpadlo Schwing Reptor

Technická data:

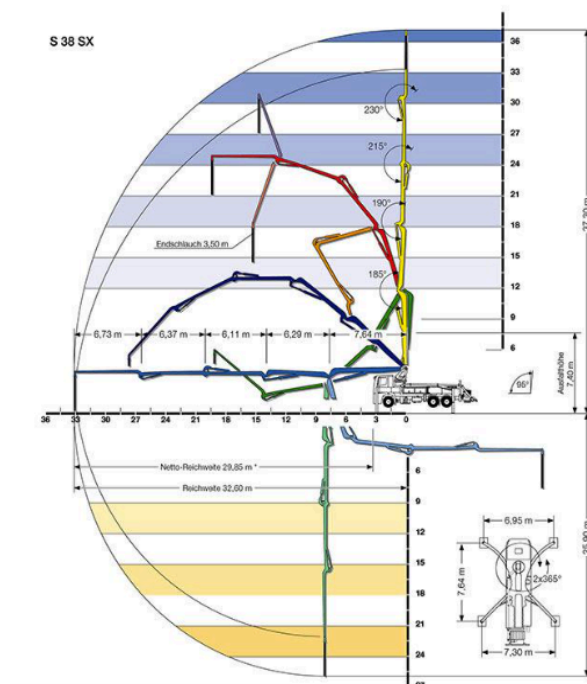
Výložník S 38 SX		
Parametr	Jednotka	Hodnota
Vertikální dosah	(m)	37,3
Horizontální dosah*	(m)	32,6
Skládání výložníku	-	R
Počet ramen	-	5
Dopravní potrubí	-	DN 125
Délka koncové hadice	(m)	3,5
Pracovní rádius otoče	°	2x370°
Systém zapatkování	-	SX
Zapatkování podpěr - přední	(m)	6,95
Zapatkování podpěr - zadní	(m)	7,30
* od osy otoče výložníku		

Čerpací jednotky						
Typ	Pohon (l/min)	Dopravní válec (mm)	Hydraulický válec (mm)	Počet zdvihů (min ⁻¹)	Dopravované množství (m ³ /h)*	Tlak betonu max. (bar)
P 2023	535	230 x 2000	110 / 75	27	136	85
P 2023	636	230 x 2000	110 / 75	32	162	85
P 2525	535	250 x 2500	120 / 85	23	136	85
P 2525	636	250 x 2500	120 / 85	22	162	85

Tab. 59 Technická data autočerpadla Schwing

Pracovní rozsah:

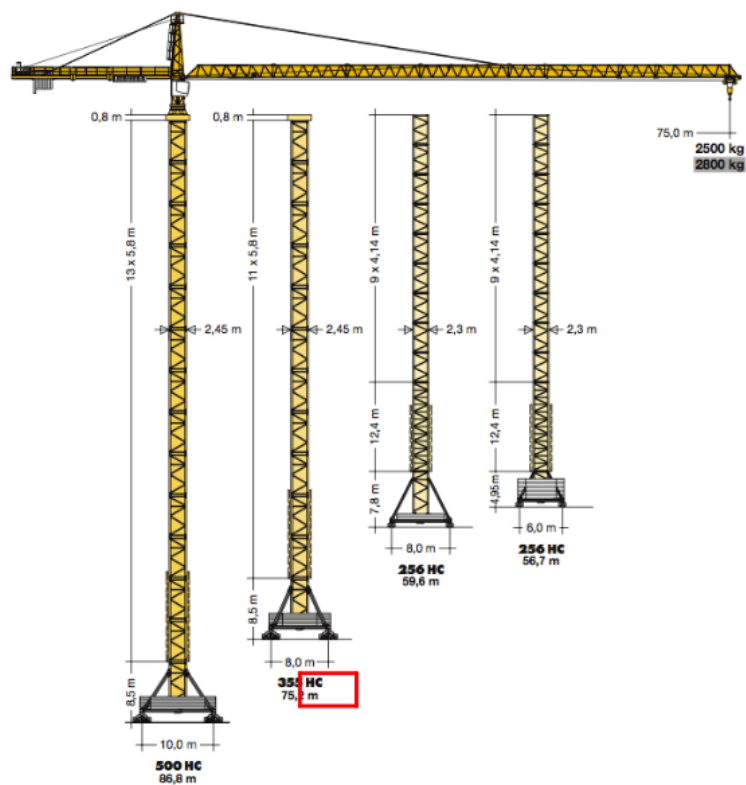
- Zapatkování podpěr přední
 - 6,95 m
- Zapatkování podpěr zadní
 - 7,50 m
- Horizontální dosah
 - 32,6 m
- Vertikální dosah
 - 37,3 m
- Délka koncové hadice
 - 3,5 m
- Dopravované množství max.
 - 162 m³/h



Obr. 60 Pracovní dosah autočerpadla

1.4. Věžový jeřáb Liebherr 280 EC-H 12 (355 HC)

Věžový jeřáb bude sloužit ke staveništní přepravě výztuže, bednění a dalším prvkům v horizontálním i vertikálním směru. Bude využíván také při betonáži sloupů pomocí bádie. Pro přepravu jednotlivých dílců využijeme řetězové vazáky.



Obr. 61 Věžový jeřáb Liebherr

		280 EC-H 12 FR.tronic®													
m	r	m/kg	m/kg												
			22,0	25,0	28,0	31,0	34,0	37,0	40,0	45,0	50,0	55,0	60,0	65,0	70,0
75,0 (r=76,6)	2,6-21,2 12000	11500	9950	8750	7770	6970	6310	5740	4970	4350	3840	3420	3070	2760	2500
70,0 (r=71,6)	2,6-22,4 12000	12000	10620	9340	8310	7470	6760	6160	5340	4680	4150	3700	3320	3000	
65,0 (r=66,6)	2,6-23,3 12000	12000	11090	9760	8690	7810	7070	6450	5590	4910	4360	3890	3500		
60,0 (r=61,6)	2,6-24,3 12000	12000	11600	10210	9090	8180	7410	6760	5870	5160	4580	4100			
55,0 (r=56,6)	2,6-25,2 12000	12000	12000	10640	9480	8530	7740	7060	6140	5400	4800				
50,0 (r=51,6)	2,6-25,9 12000	12000	12000	11000	9800	8820	8000	7310	6360	5600					
45,0 (r=46,6)	2,6-26,4 12000	12000	12000	11230	10010	9010	8180	7470	6500						
40,0 (r=41,6)	2,6-26,8 12000	12000	12000	11410	10180	9170	8320	7600							

LM1

Tab. 62 Maximální výlož jeřábu

Řetězové vazáky – technické údaje:

- Průměr řetězu: 13 mm
- Nosnost: 17 000 kg
- Délka: 0,5 – 6,0 m
- Vnitřní rozměr závěsné hlavy: 190 x 110 mm



Obr. 63 Řetězové vazáky

1.5. Bádíe typ 1016H Pam – s plošinou, ovládání kolem

Bádíe bude sloužit k staveništní přepravě betonové směsi z autodomíchávače do bednění menších betonových konstrukcí jako jsou sloupy. Výpusť se ovládá kolem přímo z pracovní plošiny. Bádíe je zakončena gumovým rukávem o průměru 20 cm.



Obr. 64 Bádíe typ 1016H Pam

Technické údaje:

MODEL	OBJEM	VÝŠKA	NOSNOST	HMOTNOST
Bádíe na beton 1016H.10	750 lt.	1600 mm	1800 kg	560 kg
Bádíe na beton 1016H.12	1000 lt.	1690 mm	2400 kg	610 kg
Bádíe na beton 1016H.14	1500 lt.	2000 mm	3600 kg	650 kg

*Obr. 65 Technické údaje Bádíe 1016H Pam***1.6. Vibrační lišta DuoScreed**

Vibrační lišta bude sloužit pro zhutnění čerstvého betonu u konstrukcí jako jsou stropy.

*Obr. 16 Vibrační lišta*Technické parametry:

- Čtyřtákní benzinová vibrační lišta kombinovaná s vibračním rámem
- Motor Honda GX 35 1,2 kW
- Zhutňuje betonovou směs do hloubky 10 cm
- Pracovní šíře 1,5 m; 1,9 m; 2,5 m; 3,0 m; 3,75 m; 4,25 m
- Pracovní šíře 5,5 m a 6,0 m – nutno použít 2ks vibračních jednotek

1.7. Vysokofrekvenční vibrační jehla typ HS – 42V/200Hz

Vibrační jehla bude použita pro zhutnění čerstvé betonové směsi v konstrukcích jako jsou zdi a sloupy.



Obr. 67 Vibrační jehla typ HS - 42V/200Hz

Technické parametry:

TYP HS 1,5m	HMOTNOST Kg	DÉLKA JEHLY	AMPLITUDA	ODSTŘE SÍLA
1323604200 HS 36 mm	3,2	280 mm	0,9 mm	2000 N
1325004201 HS 50 mm/K	5,9	320 mm	1,2 mm	3250 N
1325004200 HS 50 mm	6,0	380 mm	1,3 mm	4000 N
1325704201 HS 57 mm/K	6,9	320 mm	1,9 mm	4750 N
1325704200 HS 57 mm	7,5	380 mm	2,0 mm	5500 N
1326504200 HS 65 mm	9,3	390 mm	2,5 mm	6100 N

Obr. 68 Technické parametry vibrační jehly

1.8. Lehký ponorný vibrátor typ P-14/E 220V/50Hz

Pohonná elektrická jednotka k vysokofrekvenční vibrační jehle.

Technické parametry:

- jednofázová
- příkon 600 W
- 5 metrů přívodní kabel
- hmotnost 3 kg
- skříňka motoru je nárazuvzdorná



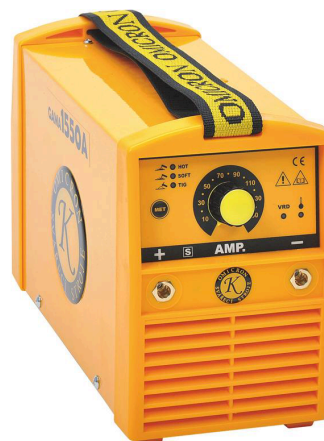
Obr. 69 Pohonná elektrická jednotka

1.9. Invertor Gama 1550A

Invertorový svářecí stroj bude sloužit k provedení svarových spojů výztuže dle projektové dokumentace. Součástí balení také samostmívací kukla a kabely 25/3 m.

Technické parametry:

- Hmotnost 5,70 kg
- Napájecí napětí 1 x 230V
- Rozměry 145 x 225 x 305
- Napětí 50 Hz
- Jištění 14 A



Obr. 70 Invertor Gama 1550 A



Obr. 71 Samostmívací kukla



Obr. 72 Kabely 25/3 m

1.10. Sříhačka a ohýbačka betonové oceli DBC 16

Ohýbačka a sříhačka stavební oceli bude sloužit na staveništi pro případ ohýbání a stříhání výztuže.



Obr. 73 Ohýbačka a sříhačka stavební oceli DBC 16

Technické parametry:

- Úhel ohýbání maximálně 135°
- Charakter oceli průměru 16 mm, KS 500
- Motor elektrický
- Rozměry 570 x 170 x 200 mm
- Hmotnost 15 kg
- Příslušenství – kovové pouzdro, ohýbací trn

1.11. Rádlovačka DF 16

Mechanický nástroj pro vázání armovací oceli.

Technické parametry:

- Rozměry se zasunutou rukojetí 656 x 164 x 118 mm
- Hmotnost 2,2 kg
- Počet vazacích drátů v zásobníku – 77 ks
- Vazací materiál – poměděný drát
- Průměr vazacího drátu – 1,1 mm
- Vazací rychlost - až 1000 smyček za hodinu
- Potřeba času na uzel – 0,8 s
- Minimální průměr vázaného materiálu – 6 + 6 mm
- Maximální průměr vázaného materiálu – 16 + 6 mm



Obr. 75 Rádlovačka

1.12. Vrtací kladivo Hilti TE2

Vrtací kladivo bude sloužit k navrtání potřebných děr do betonových konstrukcí. Budou použity originální sady vrtáků.



Obr. 76 Vrtací kladivo Hilti TE2

Technické údaje:

- | | |
|----------------------|---------------------------------------|
| ○ Jmenovitý příkon: | 0,650 kW |
| ○ Jmenovité napětí: | 230 V |
| ○ Odebíraný proud: | 3,0 A |
| ○ Frekvence: | 50/60 Hz |
| ○ Rozměry d x š x v: | 360 x 89 x 203 mm |
| ○ Hmotnost: | 2,7 kg |
| ○ Otáčky: | 0–1200–2500 /min (2 stupně rychlosti) |
| ○ Počet příklepů: | 0 – 4600 /min |

1.13. Ruční okružní pila BOSCH GKS 190 Professional

Okružní pila bude využívána pro řezání materiálu na bázi dřeva – jedná se o hranoly, latě, dobedňující desky apod.



Obr. 77 Okružní pila BOSCH GKS 190

Technické parametry:

- Jmenovitý příkon: 1 400 W
- Volnoběžné otáčky: 5 500 / min
- Hmotnost bez kabelu: 4,2 kg
- Vrtání pilovým plátkem: 30 mm
- Průměr pilového kotouče: 190 mm
- Hloubka řezu 90°: 70 mm
- Hloubka řezu 45°: 50 mm
- Funkce odsávání prachu

1.14. Úhlová bruska BOSCH GWS 13-125 CIX Professional

Úhlová bruska bude sloužit k řezání materiálů na bázi železa, například k řezání výztuže. Bruska bude využívána pouze s originálními kotouči.



Obr. 78 Úhlová bruska BOSCH GWS 12-125 CIX

Technické parametry:

- Jmenovitý příkon: 1 300 W
- Volnoběžné otáčky: 11 500 / min
- Hmotnost bez kabelu: 2,3 kg
- Výstupní výkon: 650 W
- Závit hřídele brusky: M 14 x 1,5
- Průměr kotouče: 125 mm
- Průměr gumového brusného talíře: 125 mm
- Délka: 297 mm
- Výška: 103 mm

1.15. Vsazovací přístroj plynem poháněný GX 120-ME

Vsazovací přístroj bude využíván pro vsazování hřebíků do konstrukcí s vyšší tvrdostí - do betonu, oceli.



Obr. 79 Vsazovací přístroj GX 120-ME

Technické parametry:

- Výkon: 100 J
- Hmotnost: 3,8 kg
- Rozměry d x š x v: 431 x 134 x 392 mm
- Základní materiály: beton, ocel, zdivo
- Délka připevňovacích prvků: 14 – 39 mm
- Max rychlost upevňování: 1 200/h

1.16. Vysokotlaký čistič HD 17/14-4SX Plus

Vysokotlaký čistič bude využíván především k očištění bednění, ale také k dalším pracovním pomůckám, nářadí, strojů, komunikace.



Obr. 80 Vysokotlaký čistič HD 17/14SX Plus

Technické parametry:

- Rozměry d x š x v: 560 x 500 x 1090 mm
- Hmotnost: 65 kg
- Průtok: 650 – 1700 l/h
- Pracovní tlak: 30 – 140 bar
- Max teplota přívodní vody: 60°C
- Příkon: 9,4 kW



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Lenka Mezuláníková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Radka Kantová

BRNO 2017

F. TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

1. Obecné informace o stavbě

1.1. Identifikační údaje

Název stavby: Výzkumné centrum CEITEC, pokročilé materiály a technologie
 Druh stavby: Vědecko-výzkumný areál
 Charakter stavby: Novostavba
 Účel stavby: Vysoká škola
 Místo stavby: k.ú. Medlánky a k.ú. Královo Pole, Brno
 Stavebník: Vysoké učení technické v Brně
 Celková plocha areálu: 31.950m²

Stavební objekt	Obestavěný prostor	Zastavěná plocha	Hrubá podlažní plocha	Čistá podlažní plocha
Objekt A	18.137m ³	1.618m ²	4.053m ²	3.479m ²
Objekt B	16.622m ³	1.341m ²	3.705m ²	3.227m ²
Objekt E	25.970m ³	2.344m ²	5.633m ²	4.990m ²
Objekt S	13.603m ³	1.325m ²	3.116m ²	2.550m ²
Součet	74.331m ³	6.628m ²	16.507m ²	14.246m ²

Tab. 3 Plochy jednotlivých objektů

1.2. Popis staveniště

Stavební pozemek se nachází v k.ú. Medlánky a malou částí v k.ú. Královo Pole na ulicích Purkyňova a Kolejní. Staveniště se nachází v ochranném pásmu městské památkové rezervace. Část stavby potom v ochranném pásmu přírodní památky „Medlánecké kopce“. Krajským Úřadem Jihomoravského kraje bylo vydáno souhlasné stanovisko pro výstavbu.

Staveniště se nenachází v těsné blízkosti stávající výstavby, tudíž by nemělo docházet k žádným negativním vlivům výstavby na okolí.

Stavba bude realizována na pozemku určenému ke stavbě, přičemž je zde zvýšena hladina radonového indexu (střední radonový index), tudíž celá spodní stavba bude chráněna a plošně izolovaná hydroizolací odpovídající tomuto riziku.

V současnosti se na pozemku nevyskytují žádné objekty, tudíž nebude nutné řešit demolici, vyskytuje se zde pouze zeleň, která bude odstraněna na začátku výstavby. Před zahájením vlastní výstavby

bude muset proběhnout realizace přípojek inženýrských sítí, aby bylo možné staveniště řádně odvodnit (stavební buňky apod.) a také dodat nutnou elektrickou energii (pro napájení strojního zařízení atd.).

Přístup k řešenému objektu je možný i ze severní i východní strany (ulice Kolejní a Purkyňova).

Staveniště pro areál CEITEC se nachází mimo poddolované území. Základové poměry staveniště jsou však velice složité a je zde nutné provést založení budov na velkopřůměrových hloubkových vrtaných pilotách.

Přístup na staveniště bude umožněn z jednoho místa a to z východní strany (ulice Purkyňova), kde bude možný příjezd i výjezd veškerých vozidel, aniž by se vzájemně omezovaly, díky dostatečnému prostoru na staveništi. Pro zařízení staveniště máme k dispozici celou plochu - 31950m², avšak využíváme jen malou část. Hlavní staveništní komunikace bude zpevněna pomocí šterku a asfaltové směsi.

Popis staveniště se dále bude týkat pouze objektu S, ačkoliv zde uvažujeme postupnou výstavbu dalších objektů A, B, E a výhledově D – zde se staveniště bude měnit podle právě stavěného objektu.

1.3. Základní koncepce zařízení staveniště

Vzhledem k tomu, že kolem plochy staveniště není žádné oplocení, musíme nejdříve toto oplocení zřídit, aby na území staveniště nevnikaly žádné neoprávněné osoby. Jednotlivé díly oplocení budou na sebe navazovat a budou zajištěny bezpečnostními svorkami. Na oplocení budou přidrátované cedule, které budou upozorňovat na právě probíhající stavbu. Na komunikaci ulice Purkyňova, ze které je realizován vjezd na staveniště bude přenosné dopravní značení „Pozor, výjezd ze staveniště“. Na výjezdových bránách budou osazeny cedule s nápisem „Nepovoleným osobám vstup zakázán“. (Vzhledem k tomu, že se zabýváme realizací hrubé vrchní stavby, které předchází realizace spodní stavby a dalších etap, oplocení s příslušným označením bude zrealizováno již pro tyto předchozí etapy a následně využíváno po celou dobu výstavby).

Na staveniště bude přístup jednou branou z východní strany z ulice Purkyňova, brána bude mít šířku 5m. U brány na staveniště bude také umístěna buňka pro vrátného, pro zamezení přístupu na staveniště neoprávněným osobám. Brána musí být po dokončení prací na konci dne vždy řádně uzamčena, aby se zamezilo vniknutí osob na staveniště během nočních hodin. Brána i oplocení musí být kontrolováno během průběhu stavby, zdali plní svoji funkci a není

nikde poškozeno. Do dokončení stavby před samotným předáním stavby bude oplocení odstraněno.

Dalším krokem můžeme osadit všechny potřebné staveništní buňky. Plochy, kde se budou buňky nacházet, musí být zpevněny pomocí vibrovaného šterku (tl. vrstvy 100mm). Tyto buňky se budou nacházet v blízkosti vjezdu na stavenišťě, patří sem buňky typu kancelář stavbyvedoucího, kancelář pro mistry, šatny, umývárny – sprcha + wc, další přídatné zařízení v podobě TOI TOI záchodů a také výše zmíněná vrátnice. Buňky budou řádně napojeny na inženýrské sítě – jedná se o elektrickou energii, u hygienických buněk navíc také vodovodní přípojka a řádný odvod splaškové vody do kanalizace. Na staveništi se dále nacházejí buňky sloužící jako uzamykatelné sklady pro ukládání náradí či drobného materiálu. Za správné umístění veškerých buněk na staveništi a také jejich osazení do předepsaného podloží zodpovídá stavbyvedoucí. Na staveništi budou dále umístěny kontejnery na vzniklý odpad během výstavby, které se budou v potřebných intervalech vyvážet na předem určená likvidační místa.

Staveništní komunikace je atypicky řešena, nemá tedy konstantní šířku. Dále se zde budou realizovat zpevněné plochy pro stání autočerpádl a autodomíchávače při samotné betonáži. Plocha bude z betonových panelů pro dobré zapatkování autočerpádl. Dále zde bude plocha pro očištění vozidel, drobného náradí a bednění, která musí být řádně odvodněna a svedena do kanalizace (nesmí chybět odlučovač ropných látek ORL, který bude v pravidelných intervalech vyvážen). Dále zde máme zpevněnou plochu pro složení materiálu, která bude realizována vibrovaným šterkem. Pro vázání výztuže je zde plocha z betonových panelů. Věžový jeřáb bude stát samostatně na základu o půdorysných rozměrech 8 x 8 metrů. U jeřábu se bude nacházet rozvodná skříň, která bude napojena na přípojku elektřiny.

2. Objekty zařízení staveniště

Zařízení staveniště tvoří kancelářské buňky (pro stavbyvedoucího a pro mistry + vrátnice), hygienické zařízení (umývárna + toi toi), provozní zařízení staveniště (rozvod elektrické energie a vodovodního potrubí pro zařízení staveniště, volné skládky, klasické kontejnery odpadní a uzamykatelné kontejnery, staveništní komunikace a oplocení.

2.1. Kanceláře, šatny, sociální zařízení

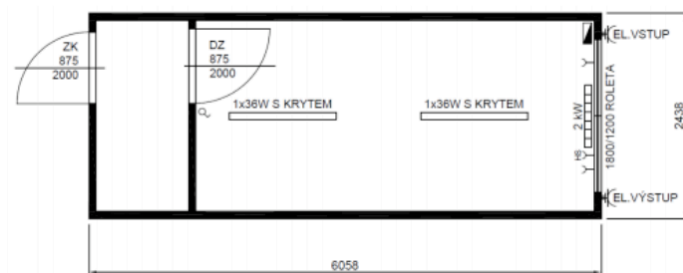
Buňky budou osazeny do podloží, které bude tvořit vrstva vibrovaného šterku. Tloušťka vrstvy bude 100 mm. Na staveništi se budou nacházet buňky tohoto typu: stavbyvedoucí 1x, mistři 1x, šatna 3x, umývárna s wc 1x, toi toi 3x, vrátnice 1x. Polohy všech buněk jsou vyznačeny ve výkresu č. 01.03 Zařízení staveniště. Buňky budou na staveništi dovezeny dodavatelem toi toi, stejně tak budou po dokončení stavby dodavatelem odvezeny. Během výstavby se o buňky stará zhotovitel stavby.

Buňka pro stavbyvedoucího

Stavbyvedoucímu bude sloužit buňka, která má označení BK1. Tato buňka má vnější rozměry 6058x2438x2800 mm. Díky sendvičové konstrukci, kterou buňka nabízí, lze velice variabilně řešit rozmístění oken, dveří i přiček a umožňuje velice dobrou montáž více buněk do jednotlivých celků. Této vlastnosti využijeme, jelikož máme buňky stavěné vedle sebe. Navíc zde bude přídka oddělující hlavní místnost od předsíně. Vybavení buňky je standardní – 1x elektrické topidlo, 3x el. zásuvka, okna s plastovou žaluzií, stoly, skříně, židle a věšák. Elektrická přípojka 380 V/32 A.



Obr. 90 Buňky pro stavbyvedoucího

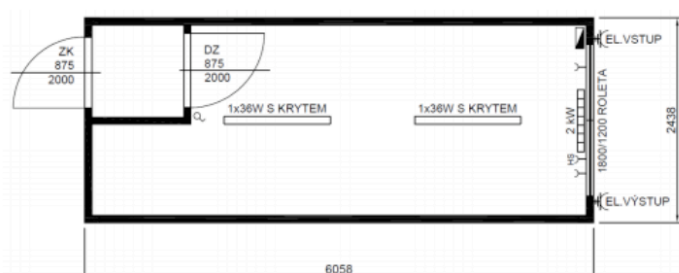


Obr. 91 Buňka pro stavbyvedoucího

- šířka: 2 438 mm
- délka: 6 058 mm
- výška: 2 800 mm
- el. přípojka: 380V/32 A
- okno: plastové 1800 x 1200 mm
- dveře: pozinkované 875x2000 mm

Buňka pro mistry

Pro mistry bude dodán stejný koncept buňky jako pro stavbyvedoucího s označením BK2. Tato buňka má vnější rozměry 6058x2438x2800 mm. Díky sendvičové konstrukci, kterou buňka nabízí, lze velice variabilně řešit rozmístění oken a dveří a umožňuje velice dobrou montáž více buněk do jednotlivých celků. Této vlastnosti využijeme, jelikož máme buňky stavěné vedle sebe. Bude zde umístěna opět příčka oddělující hlavní prostor od předsíně. Vybavení buňky je standartní – 1x elektrické topidlo, 3x el. zásuvka, okna s plastovou žaluzií, stoly, skříně, židle a věšák. Elektrická přípojka 380 V/32 A.

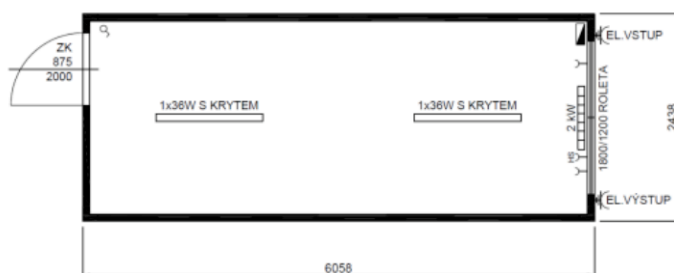


Obr. 92 Buňka pro mistry

- šířka: 2 438 mm
- délka: 6 058 mm
- výška: 2 800 mm
- el. přípojka: 380V/32 A
- okno: plastové 1800 x 1200 mm
- dveře: pozinkované 875x2000 mm

Buňka pro pracovníky

Pro pracovníky bude dodán opět stejný koncept buňky jako pro stavbyvedoucí a pro mistry. Pro mistry bude dodán stejný koncept buňky jako pro stavbyvedoucího s označením BK3. Tato buňka má vnější rozměry 6058x2438x2800 mm. Díky sendvičové konstrukci, kterou buňka nabízí, lze velice variabilně řešit rozmístění oken a dveří a umožňuje velice dobrou montáž více buněk do jednotlivých celků. Této vlastnosti využijeme, jelikož máme buňky stavěné vedle sebe. Buňka tvoří jeden velký neoddělený prostor, který budou doplňovat šatní skříň a lavice. Vybavení buňky je standartní – 1x elektrické topidlo, 3x el. zásuvka, okna s plastovou žaluzií, stoly, skříň, židle a věšák. Elektrická přípojka 380 V/32 A.



Obr. 93 Buňka pro pracovníky

- šířka: 2 438 mm
- délka: 6 058 mm
- výška: 2 800 mm
- el. přípojka: 380 V/32 A
- okno: plastové 1800 x 1200 mm
- dveře: pozinkované 875x2000 mm

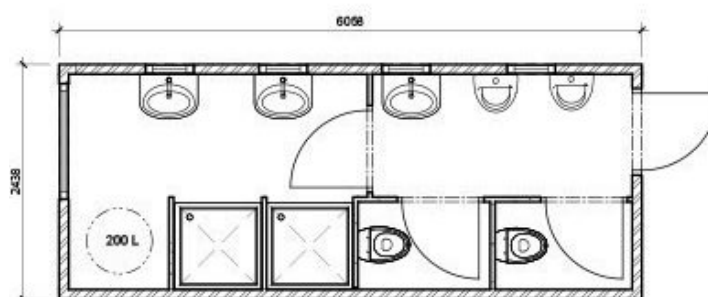
2.2. Hygienické zařízení

Hygienická buňka stejně jako ostatní zařízení bude dodávat firma toi toi, která se zabývá dodáváním buněk a mnoho dalšího.

Buňky budou na stavenišť dovezeny výrobcem, během výstavby se o jejich stav stará zhotovitel stavby, po dokončení výstavby se o odvoz postará opět dodavatel. Buňka bude opět osazena do vibrovaného šterku. Poloha je vyznačena na výkrese zařízení staveniště.

Hygienická buňka

Jako hygienická buňka bude sloužit kontejner typu Kombi SK1, která má identické rozměry jako předchozí buňky 6058x2438x2800 mm. Konstrukce buňky je řešena stejně jako u předchozího typů. Vnitřní uspořádání zaručuje optimální využití prostoru. Buňku dále tvoří – 2x elektrické topidlo, 2x sprchová kabina, 3x umývadlo, 2x pisoár, 2x toaleta, 1x boiler 200 litrů. Elektrická přípojka 380 V/32 A.



Obr. 94 Přodorys hygienické buňky

- šířka: 2 438 mm
- délka: 6 058 mm
- výška: 2 800 mm
- el. přípojka: 380V/32 A
- okno: plastové 1800 x 1200 mm
- dveře: pozinkované 875x2000 mm
- přívod vody: $\frac{3}{4}$
- odpad: potrubí DN100

2.3. Provozní zařízení staveniště

Pro zajištění provozu staveniště je důležité zřídit staveništní přípojky. Tyto přípojky budou zhotoveny a následně také odstraněny zhotovitelem stavby. Po celou dobu výstavby musí být přípojky v nezávadném stavu. Jedná se o přípojky vody, elektrické energie a kanalizace.

Vodovodní staveništní přípojka bude připojena na stávající vodovodní přípojku a osazena vodoměrem. Voda bude po staveništi vedena co nejkratší možnou cestou. Staveništní přípojka bude vedena k buňkám se sprchou a toaletou, dále bude vedena k ploše pro očišťování vozidel a náradí (výkres 01.03 Zařízení staveniště - plocha C a D). Potrubí staveništní přípojky bude mít DN 40 a bude vedené v hloubce 500-600 mm pod terénem, v místech, kde bude křížit staveništní komunikaci bude vedeno v ochranném potrubí o průměru DN 60, abychom zamezili případnému poškození.

Staveništní přípojka elektrické energie bude připojena na trafostanici umístěnou na hranici pozemku. Rozvod bude opět co nejkratší možnou trasou. Vedení bude umístěno do ochranné roury v hloubce 500-600 mm. El. energii rozvádíme do staveništních buněk a k jeřábům. V místě jeřábu bude umístěn vedlejší staveništní rozvaděč (VSR).

Kanalizační staveništní přípojka ke staveništním buňkám bude napojena na přípojku vedenou od objektu E (volíme tuto delší trasu, pro případ stavby objektu D, který je momentálně pouze výhledový ale do budoucna plánovaný a tato přípojka může sloužit v budoucnu pro napojení zmíněného objektu). Potrubí bude plastové o průměru DN100 se sklonem min. 2%. Dále je zde přípojka k plochám sloužícím pro očištění vozidel a náradí (výkres 01.03 Zařízení staveniště - plocha C a D), zde musí být zhotovena vpust' do ORL – odlučovače ropných látek. Volíme opět nejkratší možnou cestu pro napojení na kanalizaci.

2.4. Volné skládky

Pro uskladnění materiálu slouží volné skládky, které jsou zpevněny vibrovaným štěrkem o mocnosti 100 mm (výkres 01.03 Zařízení staveniště - plocha F). Tyto skladovací plochy budou sloužit především pro uskladnění bednicích dílců, výztuže, zdích prvků, ocelových prvků a dalšího materiálu. Plocha nemusí být dostatečná pro veškerý materiál, protože se bude dovážet postupně během výstavby. Maximální možná výška je možná 2 metry, v případě palet

dvě palety na sebe (což u množství zdiva nepředpokládáme). Mezi jednotlivými paletami musí být mezera minimálně 250 mm pro manipulaci, průchozí šířka 650 mm. Uskladněný materiál musí být neustále chráněn před klimatickými vlivy, ideálně přikryt plachtou. Uskladněná výztuž musí být ložena na dřevěných hranolech, podkladcích, o rozměrech 80 x 80 mm, musí být rozděleny podle typu a průměru výztuže, ideálně popsány štítkem. Nesmí být položena ve vodě.

2.5. Uzamykatelné sklady

Uzamykatelné sklady bude dodávat stejná firma jako obytné buňky a to tedy firma toi toi. Sklad bude určen pro skladování nářadí a drobného materiálu. Kontejner bude uložen do podloží z vibrovaného šterku o mocnosti 100 mm. Skladové kontejnery doveze dodavatelská firma a po dokončení stavby je zase odveze. Během výstavby za ně odpovídá zhotovitel stavby. Bude použit skladový kontejner typ LK1, rozměry jsou 6058 x 2438 x 2591 mm. Uzamykatelné dvoukřídlé dveře zaujímají celou šířku kontejneru, takže není problém s uskladněním objemnějšího materiálu. Tyto kontejnery není potřeba napojovat na žádnou inženýrskou síť.



Obr. 95 Skladovací kontejnery

- šířka: 2 438 mm
- délka: 6 058 mm
- výška: 2 591 mm

2.6. Kontejnery

Na staveništi se nachází čtyři odpadní kontejnery, dva na stavební suť a dva na komunální odpad. Kontejnery se nachází při vjezdu na staveniště po pravé straně, značeny ve výkresu 01.03 Zařízení staveniště. Pronájem kontejnerů a odvoz veškerého odpadu zajistí firma Sako Brno se sídlem na ulici Jadovnická a Černovická v Brně. Budou sjednána přesná data průběžného odvozu odpadů.

2.7. Oplocení

Oplocení bude zřízeno po obvodu celého staveniště z jednotlivých panelů od firmy toi toi o rozměrech 3472 x 2000 mm. Jednotlivé panely budou k sobě přichyceny bezpečnostními svorkami. Oplocení bude vykryto neprůhlednou pletivovou výplní, která zároveň brání úniku nečistot ze staveniště. Drátěná výplň má zároveň menší oka, která v kombinaci s ostnatým drátem zamezuje přelezení plotu a neoprávněnému vstupu na staveniště. Na každém šestém dílci bude přidrátovaná cedule upozorňující na probíhající stavbu, na nutné použití ochranných pomůcek a cedule zakazující neoprávněný vstup nepovoleným osobám. Dále bude oplocení doplněno vstupní bránou o šířce 5 m, která bude sloužit pro vjezd a výjezd veškerých vozidel na stavbu.



Obr. 96 Mobilní oplocení + značení

2.8. Staveništní komunikace

Staveništní komunikace bude napojena na stávající komunikaci ze západní strany pozemku na ulici Purkyňova. Bude zbudována v dostatečné šířce pro průjezd veškerých vozidel, materiálově bude ze štěrku dostatečně zhutněného o mocnosti 150 mm a prolita asfaltem. Všechny staveništní inženýrské sítě, které se kříží se staveništní komunikací, budou opatřeny ochrannými prvky, aby nedošlo k jejich poškození. Jedná se o vedení nízkého napětí přivedeného k jeřábu a vodovodní přípojky přivedené k plochám C a D (viz výkres 01.03 Zařízení staveniště) pro očištění vozidel odkud dále vede přípojka na kanalizaci s nutným odlučovačem ropných látek ORL. Všechny ostatní plochy jsou zaznačeny taktéž ve výkresu 01.03 Zařízení staveniště, materiálově se jedná o tři různé povrchy použité pro zpevněné plochy – betonové panely, vibrovaný štěrk, vibrovaný štěrk prolitý asfaltem.

2.9. Parkoviště

Parkovací plochy nebudou předmětem řešení zařízení staveniště. Mimo areál je dostatek volného prostoru pro zastavení v krajnici vozovky na severozápad od staveniště na ulici Kolejní. Provoz zde není nijak výrazný. Na Ulici Purkyňova nelze parkovat z důvodu příjezdu všech vozidel strojní sestavy, aby nebyl znemožněn dostatečný průjezd.

3. Návrh mobilních buněk

- Potřebná plocha kanceláří

Stavbyvedoucí	15 – 20 m ²
Mistři	8 – 12 m ²
- Potřebná plocha šaten

Dělníci	1,25m ² /osoba
---------	---------------------------
- Kanceláře a šatny

Kancelář stavbyvedoucího (1ks)	Obytná buňka typ BK1	15m ²
Kancelář mistrů (1ks)	Obytná buňka typ BK2	15m ²
Šatna pro dělníky	Obytná buňka typ BK3	15m ² (3ks) 1,25 x 12 = 15m ²

- Hygienické zařízení

Umyvadlo 1ks na 10 osob (3 ks)

WC 1ks na 10 osob (5ks)

Sprcha 1ks na 10 osob (2ks)

Navržená hygienická buňka obsahuje tři umyvadla, dva pisoáry, dvě WC a dvě sprchy. Externě jsou navrženy ještě tři suché záchody toi toi.

4. Výpočet maximálního příkonu elektrické energie

Přístroj	Štítkový příkon	Počet	Celkový příkon
Věžový jeřáb Liebherr 355 HC	65	1	65
Vibrační lišta DuoScreed	1,1	4	4,4
Vysokofrekvenční Vibrační jehla	0,6	4	2,4
Ponorný vibrátor	2,4	4	9,6
Invertor Gama 1550A	2,1	2	4,2
Stříhačka a ohýbačka DBC 16	4,4	4	17,6
Rádlovačka DF16	0,8	4	3,2
Vrtací kladivo Hilti	0,65	2	1,3
Ruční okružní pila Bosch GKS 190	2	2	4
Úhlová bruska BOSCH GWS 13-125cix	2,2	2	4,4
Vysokotlaký čistič HD 17/14-4SX Plus	2,11	1	2,11
	Celkem		118,21

Tab. 4 Příkon spotřebičů a strojů na stavbě

Přístroj	Štítkový příkon	Počet	Celkový příkon
Obytná buňka BK1	0,072	1	0,072
Obytná buňka BK2	0,072	1	0,072
Obytná buňka BK3	0,072	3	0,216
Hygienická buňka	0,072	1	0,072
	Celkem		0,432

Tab. 5 Příkon potřebný do buněk

Výpočet maximálního příkonu el. energie

$$S = 1,1 * \sqrt{(0,5 * P1 + 0,8 * P2 + 1,0 * P3)^2 + (0,7 * P1)^2}$$

$$S = 1,1 * \sqrt{(0,5 * 118,21 + 0,8 * 0,432 + 1,0 * 0)^2 + (0,7 * 118,21)^2} =$$

101,88 kW

1,1 – koeficient ztráty ve vedení

0,5 – součinitel současnosti el. motorů

0,8 – součinitel současnosti vnitřního osvětlení

1,1 - součinitel současnosti venkovního osvětlení

0,7 – fázový posun

Nutný příkon elektrické energie pro realizaci hrubé vrchní stavby objektu S je 101,88 kW.

5. Výpočet maximální potřeby vody

Voda pro provozní účely

Potřeba vody	Měrná jednotka	Množství	Střední norma	Potřebné množství vody (l)
Ošetřování betonu	m ³	491,762	100	49176,2
Mytí strojní sestavy	hod	3	700	2100
			Celkem	51276,2

Tab. 6 Voda pro provozní účely

Voda pro hygienické a sociální účely

Potřeba vody	Měrná jednotka	Množství	Střední norma	Potřebné množství vody (l)
Prac. bez sprchování	osoba	17	40	680
Sprchy	osoba	17	45	765
			Celkem	1445

Tab. 7 Voda pro hygienické účely

Výpočet maximální potřeby vody

$$Q_n = \sum \left(\frac{P_n * k_n}{t * 3600} \right)$$

$$Q_n = \sum \left(\frac{51276,2 * 1,5 + 1445 * 2,7}{8 * 3600} \right) = 1,148 \text{ l/s}$$

Q_n vteřinová spotřeba vody
 P_n spotřeba vody v l na směnu
 k_n koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu
 t doba, po kterou je voda odebírána

Spotřeba vody Q [l/s]	0,25	0,35	0,65	1,1	1,6	2,7	4,9	7	11,5	18
Jmenovitá světlost [mm]	15	20	25	32	40	50	63	80	100	125

Tab. 8 Dimenzování potrubí

Pro výpočet průtoku 1,148 l/s je navrženo potrubí DN40.

6. Likvidace zařízení staveniště

Veškeré zařízení staveniště musí být řádně zlikvidováno. Obytné buňky, toi toi zařízení a kontejnery, které byly vypůjčeny, musí nejdříve dodavatel odvést zpět do jeho skladu. Na to využije svoje zařízení s hydraulickou rukou. Jedná se i o oplocení dodávané od firmy toi toi, bude rozebráno a odvezeno po dílcích do skladu. Dále budou odstraněny všechny staveništní přípojky sloužící k obsluze staveniště,

které nejsou v plánu zde ponechat. Vzniklé rýhy budou zasypány a řádně zhutněny.

Zpevněné plochy a jejich materiály (betonové panely, štěrk atd.) budou rozebrány a odvezeny. Lze zde ponechat materiál, který se bude využívat na další výstavby a zařízení areálu, jako například parkoviště apod.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

KVALITATIVNÍ POŽADAVKY A JEJICH ZAJIŠTĚNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Lenka Mezuláníková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Radka Kantová

BRNO 2017

G. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN

1. Vstupní kontroly

1.1. Kontrola projektové dokumentace

Kontroluje se správnost, úplnost a platnost předložené projektové dokumentace dle zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu. Dokumentace musí být v souladu s vyhláškou č. 62/2013 Sb. Projektová dokumentace musí být zpracována oprávněnou osobou. Dokumentace musí být odsouhlasena projektantem a investorem. Dále se kontroluje správnost a úplnost dalších dokumentů jako jsou technické zprávy a technologické předpisy.

1.2. Kontrola připravenosti staveniště

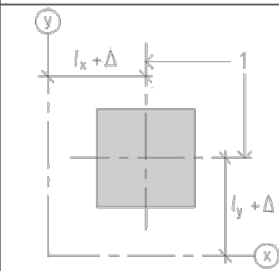
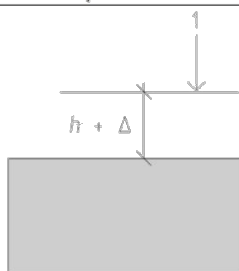
Kontrolují se zpevněné plochy staveniště, poloha staveniště, funkčnost všech prvků staveniště. Dále funkčnost, bezpečnost přípojných a rozvodných míst elektřiny a vody. Kontroluje se zabezpečení staveniště proti vniku nepovolaných osob a také je-li řádně označeno. Staveniště musí být v souladu s výkresem zařízení staveniště a technickou zprávou zařízení staveniště. Všechny prvky zařízení staveniště musí být v souladu s nařízením vlády č. 591/2006 Sb. a č. 362/2005 Sb. O převzetí staveniště provede stavbyvedoucí zápis do stavebního deníku.

1.3. Kontrola klimatických podmínek

Kontrolu klimatických podmínek provádí stavbyvedoucí každý den realizace projektu. Jedná se o zápis aktuálního stavu počasí (povětrnostní podmínky, minimální a maximální teplota, viditelnost) do stavebního deníku. Změna klimatických podmínek mimo přípustné meze ovlivní průběh výstavby (např. betonáž se zimními opatřeními). Omezující podmínky jsou uvedeny v technologickém předpisu.

1.4. Kontrola základových konstrukcí

Kontroluje se poloha základových konstrukcí dle projektové dokumentace. Tuto kontrolu provede geodet za účasti stavbyvedoucího a technického dozoru investora. Dále se kontroluje úplnost a neporušenost základové konstrukce. Následují kontroly rovinnosti dle ČSN EN 13 670 a pevnosti betonu dle ČSN 73 1373. Následující tabulka uvádí možné odchylky polohy základů.

Číslo	Druh odchylky	Popis	Mezní odchylka Δ
Toleranční třída 1			
a	 <p>1 osy základu y sekundární přímka ve směru y x sekundární přímka ve směru x</p>	poloha základu v půdorysu, vztahená k sekundárním přímkám	$\pm 25 \text{ mm}$
b	 <p>1 sekundární úroveň (svislý řez) h: předepsaná vzdálenost k základu od sekundární úrovně</p>	poloha základu ve svislém směru vztahená k sekundární úrovni	$\pm 20 \text{ mm}$

Obr. 98 Odchylky

1.5. Kontrola výztuže vystupující ze základové konstrukce

Stavbyvedoucí kontroluje vizuálně, zda není výztuž porušena (ohnuta, vytržena nebo znečištěna), je-li kompletní (správný počet prutů o správném průměru) a je-li její uspořádání shodné s projektovou dokumentací. Betonářská výztuž musí odpovídat požadavkům uvedeným v prováděcí specifikaci.

1.6. Vstupní kontrola betonové směsi

Při každé dodávce betonové směsi zkontroluje stavbyvedoucí dodací list, zejména pevnostní třídu betonu, stupeň vlivu prostředí, přísady a stupeň konzistence. Dále je kontrolováno dodávané množství. Tyto údaje se musí shodovat s projektovou dokumentací a musí být v souladu s ČSN EN 206-1.

Standardně se měří vlastnosti na vzorku odebraném po vyprázdnění cca $0,3 \text{ m}^3$ betonu z autodomíchávače dle ČSN EN 12 350-1. Na těchto vzorcích se poté provádějí zkoušky:

kontrola konzistence betonové směsi pomocí:

- zkouška sednutím dle ČSN EN 12 350-2

- zkouška Vebe dle ČSN EN 12 350-3
- zkouška rozlitím dle ČSN EN 12 350-5
- kontrola zhutnitelnost - stupeň zhutnitelnost dle ČSN EN 12 350-4
- kontrola objemové hmotnosti - objemová hmotnost dle ČSN EN 12 350-6
- kontrola obsahu vzduchu - tlakové metody dle ČSN EN 12 350-7

Dále se provádí kontroly krychelnými zkouškami, kde se z dodaného betonu vyrobí zkušební krychle o hraně 150 mm dle ČSN EN 12 390-1 a ČSN EN 12 390-2, na kterých se po 28 dnech zjišťuje:

- pevnost v tlaku dle ČSN EN 12 390-3
- pevnost v tahu ohybem dle ČSN EN 12 390-5
- pevnost v příčném tahu dle ČSN EN 12 390-6
- objemová hmotnost dle ČSN EN 12 390-7
- hloubka průsaku tlakovou vodou dle ČSN EN 12 390-8
- odolnost proti zmrazování a rozmrazování dle ČSN EN 12 390-9

1.7. Vstupní kontrola výztuže

Kontroluje se kvalita dodané výztuže, rovnost, čistota. Do konstrukcí lze zabudovávat betonářské oceli pouze v souladu s projektem a jejich jakost musí být potvrzena hutním atestem. Nutné je kontrolovat, jestli dopravou a manipulací nedošlo k zakřivení a deformaci výztužných vložek, které by mělo vliv na jakost výztuže.

Před ukládáním výztuže je nutné ji zbavit nečistot (bláta), mastnoty a volné rzi (např. okartáčováním).

Dále je nutné zkontrolovat, jestli druh, profil, počet, délky a tvar odpovídají projektové dokumentaci. Ocel musí být v souladu s ČSN EN 10 080.

Vlastnosti se musí zkoušet a dokumentovat podle ČSN EN 10 080. Každý výrobek musí být jednoznačně identifikovatelný. Kotevní zařízení a spojky se musí použít podle předpisu v prováděcí specifikaci. Na povrchu výztuže nesmějí být uvolněné produkty koroze a škodlivé látky, které mohou nepříznivě působit na ocel, beton, nebo na soudržnost mezi nimi. Lehké zrezivění povrchu je přípustné.

Podložky a distanční vložky musí být vhodné pro dosažení stanoveného krytí výztuže. Betonová a cementová distanční tělíska mají mít nejméně stejnou pevnost a ochranu proti korozi jako beton v konstrukci.

1.8. Vstupní kontrola bednění

Stavbyvedoucí kontroluje dodací list bednění, zejména množství a typy materiálu dle projektové dokumentace. Dále vizuálně kontroluje rovinnost, hladkost a neporušenost jednotlivých dílů. Řídí se normou ČSN EN 13 670 – Provádění betonových konstrukcí.

1.9. Kontrola skladování výztuže

Na skládce je nutné ukládat betonářskou ocel na zpevněnou suchou plochu na podložky, odděleně podle druhů a průměrů s viditelným označením štítkem.

2. Mezioperační kontroly

2.1. Kontrola vyztužování sloupu/stěny

Před provedením betonáže je nutno provést kontrolu provedení armování za přítomnosti stavbyvedoucího, statika a popřípadě i technického dozoru investora. Výsledky kontroly musí být zapsány do stavebního deníku.

Kontrola zahrnuje dle ČSN EN 13670:

- Shodu průměru, polohy a přesahu výztuže dle projektové dokumentace
- Dodržení požadovaného krytí výztuže (cmin pomocí distančních tělísek)
- Není-li výztuž znečištěna nežádoucími látkami
- Je-li výztuž svázaná a zabezpečena proti posunutí

2.2. Kontrola bednění sloupu/stěny

Nutno ověřit povrch bednění, zdali byl zbaven všech nečistot a natřen odbedňovacím nátěrem. Po montáži zkontrolovat tuhost bednění a geometrii. Bednění musí být dostatečně únosné a zabezpečené tak, aby nedošlo při betonáži k posunu, nebo proniknutí betonové směsi z bednění. Bednění musí být provedeno tak, aby byla snadná a bezpečná jeho demontáž. U systémového bednění je nutno dbát na technologický předpis výrobce.

Mezní odchylky bednění dle již neplatné normy ČSN 730210-1

Svislost sloupu/stěny dle výšky kce (do 2,5 m ± 4 mm, do 4m ± 6 mm)

2.3. Kontrola betonáže sloupu/stěny

Betonáž se neprovádí je-li teplota povrchu konstrukcí menší než 0°C. Čerstvý beton je možno ukládat do bednění z maximální výšky 1,5m. Výška vrstvy betonu závisí na použité technologii hutnění. Při použití ponorného vibrátoru je maximální výška vrstvy rovna délce ponorného vibrátoru a musí být zajištěno provibrování s předchozí vrstvou. U příložného vibrátoru by neměla výška vrstvy překročit 100mm. Zhutňování probíhá systematicky a nesmí dojít k vyloučení cementového mléka na povrch. Vzdálenost sousedních vpichů vibrátoru nesmí přesáhnout 1,4 násobku viditelného poloměru účinnosti vibrátoru. Beton se musí ukládat a zhutňovat tak, aby veškerá výztuž a zabetonované prvky byly řádně uloženy ve zhutněném betonu v mezích dovolených odchylek krytí a aby beton dosáhl stanovené pevnosti a trvanlivosti. V místech změn průřezů, pracovních spár, zhuštěné výztuže a místech úzkých je třeba zajistit pečlivé zhutňování. Ukládání a zhutňování musí být prováděno tak rychle, aby došlo ke spojení vrstev, zároveň pomalu, aby nedocházelo k nadměrnému sedání a přetěžování bednění. Zhutňování nalezneme v normě ČSN EN 13670.

2.4. Kontrola bednění desky/průvlaku

Bednění musí být zbaveno veškerých nečistot a natřít odbedňovacím nátěrem. Při zhotovení bednění je nutno dbát na technologický předpis výrobce. Výšková úroveň bednění se musí shodovat s projektovou dokumentací. Mezní odchylky bednění jsou uvedeny v již neplatné normě ČSN 730210-2.

Vodorovnost bednění dle překlenutého rozponu do 4m ± 6 mm, do 8m ± 8 mm, do 16m ± 15 mm.

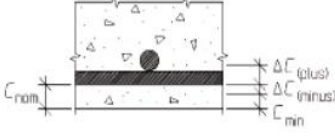
Nesmí být zapomenuty prostupy dle projektové dokumentace, za použití dřevěného bednění.

2.5. Kontrola vyztužování desky/průvlaku

Za přítomnosti stavbyvedoucího, statika a popřípadě i technického dozoru investora je zkontrolováno armování. Výsledky kontroly musí být zapsány do stavebního deníku. Kontrola zahrnuje dle ČSN EN 13670:

- Shodu průměru, polohy a přesahu výztuže dle projektové dokumentace
- Dodržení požadovaného krytí výztuže (cmin pomocí distančních tělísek)
- Není-li výztuž znečištěna nežádoucími látkami

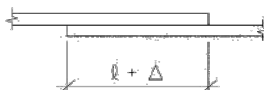
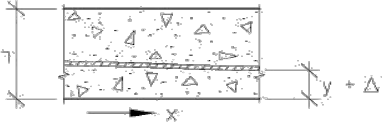
- Je-li výztuž svázaná a zabezpečena proti posunutí

b	 <p>Požadavek: $c_{nom} + \Delta c_{(plus)} > c > c_{nom} - \Delta c_{(minus)}$</p>	Poloha betonařské výztuže $\Delta c_{(plus)}$ $h \leq 150 \text{ mm},$ $h = 400 \text{ mm},$ $h \geq 2500 \text{ mm},$ s lineární interpolací pro mezilehlé hodnoty	$+10 \text{ mm}$ $+15 \text{ mm}$ $+20 \text{ mm}^b$	$+5 \text{ mm}$ $+15 \text{ mm}$ $+20 \text{ mm}$
	c_{min} = požadované nejmenší krytí c_{nom} = jmenovité krytí = $c_{min} + \Delta c_{(minus)} $ c = skutečné krytí Δc = mezní odchylka od c_{nom} h = výška průřezu	$\Delta c_{(minus)}$	$\Delta c_{dev}^a)$	$\Delta c_{dev}^a)$

a) Δc_{dev} lze najít v národní příloze k EN 1992-1-1. Pokud není jinak stanoveno, $\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$. Prováděcí specifikace má stanovit, zda je přípustné statistické hodnocení dovolující jisté procento hodnot s krytím menším než c_{min} .

b) Mezní plusová odchylka pro krytí výztuže základů a betonových prvků v základech má být zvýšená o 15 mm. Použije se uvedená mínusová odchylka.

Obr. 98 Kontrola vyztužování desek

Číslo	Druh odchylky	Popis	Mezní odchylka Δ	
			Toleranční třída 1	Toleranční třída 2 viz 10.1(2) Poznámky
c		Stykování přesahem l = délka přesahu	$-0,06 l$	
d	 <p>podélný průřez y = jmenovitá poloha (obyčejně funkce polohy x podle předpínací výztuže)</p>	Poloha předpínací výztuže ^{a)} pro $h \leq 200 \text{ mm}$ pro $h > 200 \text{ mm}$ Krytí betonem měřené ke kanálku $\Delta c_{(minus)}$	$\pm 6 \text{ mm}$ Menší z $\pm 0,03 h$ nebo $\pm 30 \text{ mm}$ $\Delta c_{dev}^b)$	

a) Uvedené hodnoty platí pro svislý a příčný směr. Pro příčný směr h je šířka prvku. Pro předpjatou výztuž v deskách může být přípustná větší odchylka než $\pm 30 \text{ mm}$ jestliže je nutné se vyhnout malým otvorům, kanálkům, vývodům a vložkám. Profil předpínací výztuže s takovými odchylkami musí být hladký.

b) Mezní mínus-odchylka Δc_{dev} betonařské výztuže viz případ b).

Obr. 99 Kontrola vyztužování desek

2.6. Kontrola betonáže desky/průvlaku

Betonáž se neprovádí je-li teplota povrchu konstrukcí menší než 0°C. Čerstvý beton je možno ukládat do bednění z maximální výšky 1,5m. Pro hutnění se využívá ponorných nebo lištových vibrátorů. Beton se musí ukládat a zhutňovat tak, aby veškerá výztuž a zabetonované prvky byly řádně uloženy ve zhutněném betonu v mezích dovolených odchylek krytí. Při zhutnění nesmí dojít k vyloučení cementového mléka na povrch.

2.7. Kontrola ošetřování a odbednění ŽB kce

V raném staří je nutno beton ošetřovat a chránit:

- Aby se minimalizovalo plastické smršťování
- Aby se zajistila dostatečná pevnost povrchu
- Aby se zajistila dostatečná trvanlivost povrchové vrstvy
- Před škodlivými vlivy počasí
- Před otřesy a nárazy

Doba ošetřování závisí na třídě ošetřování dle ČSN EN 13670. Beton je potřeba zajistit proti nadměrnému vysychání a to kropením nebo použitím parotěsné fólie, která se udržuje vlhká. Teplota betonu nesmí klesnout pod 5°C do nárůstu jeho pevnosti na 5MPa.

Odbednění nastává po nabytí dostatečné pevnosti betonu dle ČSN EN 13670 aby:

- Nedošlo k poškození povrchu při odbedňování
- Betonový prvek přenesl zatížení
- Nevznikly odchylky nad tolerance
- Při demontáži bednění se musí postupovat tak, aby nedocházelo k nadměrnému

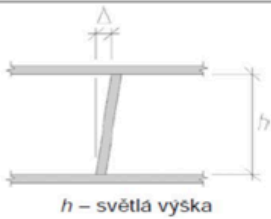
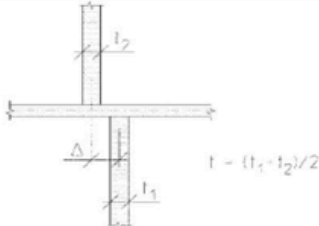
zatížení konstrukce a také musí být zajištěna jeho stabilita

Dřívější odstranění bednění, popřípadě demontáž některých stojek musí být zkontrolována se statikem.

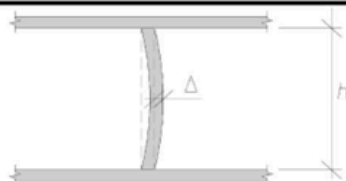
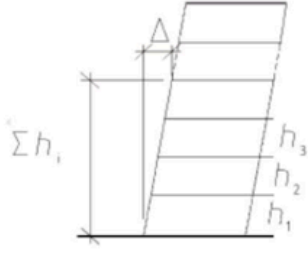
3. Výstupní kontroly

3.1. Kontrola geometrické přesnosti


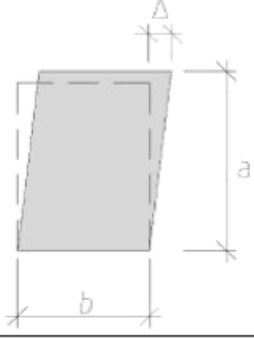
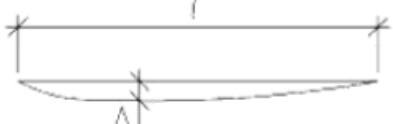
Kontrolu provádí Hlavní stavbyvedoucí a technický dozor investora za přítomnosti geodeta. Kontroluje se správnost a úplnost provedení všech konstrukcí s projektovou dokumentací, velikost odchylek vzniklých při výstavbě musí být menší než dovolená, aby se zabránilo škodlivým účinkům na mechanickou odolnost a stabilitu v provozním stavu. Odchyly jsou stanoveny v normě ČSN EN 13670.

Číslo	Druh odchylky	Popis	Mezní odchylka Δ
			Toleranční třída 1
a		Vychýlení sloupu nebo stěny v některé rovině v jedno- nebo více- podlažní budově $h \leq 10 \text{ m}$ $h > 10 \text{ m}$ h – světla výška	větší z 15 mm nebo $h/400$ 25 mm nebo $h/600$
b		Odchylka mezi středy $t = (t_1 + t_2)/2$	větší z $t/30$ nebo 15 mm ale ne více než 30 mm

Obr. 100 Mezní svislé odchylky pro sloupy a stěny

Číslo	Druh odchylky	Popis	Mezní odchylka Δ
			Toleranční třída 1
c		Zakřivení sloupu nebo stěny v úrovni podlaží	větší z $h/300$ nebo 15 mm ale ne více než 30 mm
d		Poloha sloupu nebo stěny v některém podlaží vícepodlažní konstrukce od svislice jdoucí jejich středem v rovině základu n je počet podlaží, kde $n > 1$	menší z 50 mm nebo $\Sigma h / (200 n^{1/2})$

Obr. 101 Mezní svislé odchylky pro sloupy a stěny

Číslo	Druh odchylky	Popis	Dovolena odchylka Δ
			Toleranční třída 1
a	<p>povrch ve styku s bedněním nebo hlazený:</p> <p>celkově místně</p> <p>povrch bez styku s bedněním:</p> <p>celkově místně</p> 	<p>rovinnost</p> <p>$l = 2,0 \text{ m}$ $l = 0,2 \text{ m}$</p> <p>$l = 2,0 \text{ m}$ $l = 0,2 \text{ m}$</p>	<p>9 mm 4 mm</p> <p>15 mm 6 mm</p>
b		kosouhlost příčného řezu	<p>větší z $a / 25$ nebo $b / 25$ ale ne více než $\pm 30 \text{ mm}$</p>
c		<p>přímost hran</p> <p>pro délky $l < 1 \text{ m}$ pro délky $l > 1 \text{ m}$</p>	<p>$\pm 8 \text{ mm}$ $\pm 8 \text{ mm/m}$, ale ne více než $\pm 20 \text{ mm}$</p>

Obr. 102 Dovolené odchylky pro hrany

3.2. Kontrola povrchu betonu

Stavbyvedoucí provede vizuálně kontrolu povrchu betonu, kdy zkontroluje, zda na něm nejsou výstupky, díry, praskliny nebo šterková hnízda, dále kontroluje celistvost povrchu.

3.3. Kontrola pevnosti betonu

Kontrola je prováděná dle ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu-Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles.

Zkušební vzorek se odebere, minimálně 3x za dobu betonování, přibližně po 0,3 m³ odlitého v množství z mixu v cca 1,5 násobku množství potřebného pro zkoušku. Toto množství se klade do zkušebních forem (krychle o hraně 150 mm) a zhutní se (vibrátor, vibrační stůl, propichovací tyčí) Vzorek se řádně popíše štítkem s datem odebrání, celým druhem betonu a výškou sednutí kužele. Zkušební tělesa jsou ponechána ve formě v prostředí o teplotě cca 20°C±5°C minimálně 16 hodin a nejvíce 3 dny. Je nutné zabránit

otřesům, vibracím a vysoušení. Pak se vzorky uloží do vody o teplotě $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ nebo do prostředí s relativní vlhkostí vzduchu větší nebo rovnou 95 % a teplotě $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN											
VYPRACOVÁNÍ: SKUPINA ČÍSLO BW54 MANAGEMENT KVALITY STAVBY											
Číslo	Název kontroly	Zdroj	Kontrolu provede	Způsob kontroly	Četnost	Výsledek kontroly	Vyhověl/ nevyhověl	Kontrolu provedl	Kontrolu prověřil		Kontrolu převzal
VSTUPNÍ	1	KONTROLA PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE vých. č. 62/2013 zákon č. 183/2006	SV, TDI, PROJ	VIZUÁLNĚ	JEDNORÁZOVĚ	SD, PROTOKOL		JMÉNO: DATUM:	JMÉNO: DATUM:		JMÉNO: DATUM:
	2	KONTROLA PŘIPRAVENOSTI STAVENIŠTĚ N.V. č. 591/2006 N.V. č. 362/2005 PD, TP, TZ	SV, TDI, GEO	VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM	JEDNORÁZOVĚ	SD		PODPIS: JMÉNO: DATUM:	PODPIS: JMÉNO: DATUM:		PODPIS: JMÉNO: DATUM:
	3	KONTROLA KLIMATICKÝCH PODMÍNEK TP	SV	VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM	DENNĚ	SD		PODPIS: JMÉNO: DATUM:	PODPIS: JMÉNO: DATUM:		PODPIS: JMÉNO: DATUM:
	4	KONTROLA ZÁKLADOVÝCH KČÍ ČSN EN 13 670 ČSN 73 1373 PD, TZ	GEO, SV, TDI,	VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM	JEDNORÁZOVĚ	SD, PROTOKOL		PODPIS: JMÉNO: DATUM:	PODPIS: JMÉNO: DATUM:		PODPIS: JMÉNO: DATUM:
	5	KONTROLA VÝZTUŽE VYSTUPUJÍCÍ ZE ZÁKL. KCE ČSN EN 10 080 TZ	SV, TDI	VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM	JEDNORÁZOVĚ	SD, PROTOKOL		PODPIS: JMÉNO: DATUM:	PODPIS: JMÉNO: DATUM:		PODPIS: JMÉNO: DATUM:
	6	VSTUPNÍ KONTROLA BETONU ČSN EN 12 350-1 ČSN EN 12 390-1 ČSN EN 206 PD, DL, C	SV	VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM	KAŽDÁ DODÁVKA	SD, DL		PODPIS: JMÉNO: DATUM:	PODPIS: JMÉNO: DATUM:		PODPIS: JMÉNO: DATUM:
MEZIOPERAČNÍ	7	VSTUPNÍ KONTROLA VÝZTUŽE ČSN EN 10 080, ČSN EN 13 670, PD,DL,C	SV	VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM	KAŽDÁ DODÁVKA	SD, DL		PODPIS: JMÉNO: DATUM:	PODPIS: JMÉNO: DATUM:		PODPIS: JMÉNO: DATUM:
	8	VSTUPNÍ KONTROLA BEDNĚNÍ ČSN EN 13 670, PD, TP, DL	SV	VIZUÁLNĚ	KAŽDÁ DODÁVKA	SD, DL		PODPIS: JMÉNO: DATUM:	PODPIS: JMÉNO: DATUM:		PODPIS: JMÉNO: DATUM:
	9	KONTROLA SKLADOVÁNÍ VÝZTUŽE ČSN EN 10 080 TP	SV	VIZUÁLNĚ	JEDNORÁZOVĚ	SD		PODPIS: JMÉNO: DATUM:	PODPIS: JMÉNO: DATUM:		PODPIS: JMÉNO: DATUM:
	10	KONTROLA VYZTUŽOVÁNÍ SLOUPU/STĚNY ČSN EN 10080 ČSN EN 13670, ČSN EN 730210-1 PD, TP	SV, S, TDI	VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM	JEDNORÁZOVĚ KAŽDÁ KCE	SD		PODPIS: JMÉNO: DATUM:	PODPIS: JMÉNO: DATUM:		PODPIS: JMÉNO: DATUM:
	11	KONTROLA BEDNĚNÍ SLOUPU/STĚNY PD, TP ČSN EN 13670	SV	VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM	JEDNORÁZOVĚ KAŽDÁ KCE	SD		PODPIS: JMÉNO: DATUM:	PODPIS: JMÉNO: DATUM:		PODPIS: JMÉNO: DATUM:
	12	KONTROLA BETONÁŽE SLOUPU/STĚNY PD, TP ČSN EN 13670	SV	VIZUÁLNĚ	PO DOBU PROVÁDĚNÍ	SD		PODPIS: JMÉNO: DATUM:	PODPIS: JMÉNO: DATUM:		PODPIS: JMÉNO: DATUM:
VÝSTUPNÍ	13	KONTROLA BEDNĚNÍ DESKY/PRŮVLAKU PD, TP ČSN EN 13670	SV	VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM	JEDNORÁZOVĚ KAŽDÁ KCE	SD		PODPIS: JMÉNO: DATUM:	PODPIS: JMÉNO: DATUM:		PODPIS: JMÉNO: DATUM:
	14	KONTROLA VYZTUŽOVÁNÍ DESKY/PRŮVLAKU PD, TP ČSN EN 10080 ČSN EN 13670	SV, S, TDI	VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM	JEDNORÁZOVĚ KAŽDÁ KCE	SD		PODPIS: JMÉNO: DATUM:	PODPIS: JMÉNO: DATUM:		PODPIS: JMÉNO: DATUM:
	15	KONTROLA BETONÁŽE DESKY/PRŮVLAKU PD, TP ČSN EN 13670	SV	VIZUÁLNĚ	PO DOBU PROVÁDĚNÍ	SD		PODPIS: JMÉNO: DATUM:	PODPIS: JMÉNO: DATUM:		PODPIS: JMÉNO: DATUM:
	16	KONTROLA OŠETŘOVÁNÍ A ODBEDNĚNÍ ŽB KCE TP ČSN EN 13670	SV	VIZUÁLNĚ	JEDNORÁZOVĚ	SD		PODPIS: JMÉNO: DATUM:	PODPIS: JMÉNO: DATUM:		PODPIS: JMÉNO: DATUM:
	17	KONTROLA GEOMETRICKÉ PŘESNOSTI PD ČSN EN 13670	SV, GEO, TDI	VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM	JEDNORÁZOVĚ	SD, PROTOKOL		PODPIS: JMÉNO: DATUM:	PODPIS: JMÉNO: DATUM:		PODPIS: JMÉNO: DATUM:
	18	KONTROLA POVRCHU BETONU PD,TP	SV	VIZUÁLNĚ	JEDNORÁZOVĚ	SD		PODPIS: JMÉNO: DATUM:	PODPIS: JMÉNO: DATUM:		PODPIS: JMÉNO: DATUM:
	20	KONTROLA TVRDOSTI BETONU ČSN EN 12390-3	SV, S	MĚŘENÍM	JEDNORÁZOVĚ	SD		PODPIS: JMÉNO: DATUM:	PODPIS: JMÉNO: DATUM:		PODPIS: JMÉNO: DATUM:

Seznam zkratk:

SV – Stavbyvedoucí
PROJ – Projektant
GEO – Geodet
S – Statik
TDI – Technický dozor investora
PD – Projektová dokumentace
TP – Technologický předpis
TZ – Technická zpráva
DL – Dodací listopad
PROTOKOL – Protokol o převzetí

Zdroj:

- Vyhláška č. 62/2013 Sb., O dokumentaci staveb, listopad 2006
- Zákon č. 183/2006 Sb., O územním plánování a stavebním řádu, březen 2006
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, prosinec 2006
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, říjen 2005
- ČSN EN 206 Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, červenec 2014
- ČSN EN 13 670 Provádění betonových konstrukcí, červenec 2010
- ČSN EN 73 1373 Nedestruktivní zkoušení betonu - tvrdoměrné metody zkoušení betonu, říjen 2011
- ČSN EN 12 350-1 Zkoušení čerstvého betonu, listopad 2009
- ČSN EN 12 390-1 Zkoušení ztvrdlého betonu, listopad 2009
- ČSN EN 10 080 Ocel pro výztuž do betonu – svařitelná betonářská ocel– všeobecně, leden 2006



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

LEHKÉ OBVODOVÉ PLÁŠTĚ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Lenka Mezuláníková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Radka Kantová

BRNO 2017

H. LEHKÝ OBVODOVÝ PLÁŠŤ

Lehký obvodový plášť (LOP) nese funkci výplně určeného prostoru, nepřebírá žádné nosné vlastnosti stavební konstrukce. Skládá se ze svislých a vodorovných stavebních prvků navzájem propojených, které se kotví právě na nosnou konstrukci. Tímto způsobem zajišťuje všechny běžné funkce a vlastnosti vnější stěny. Vytváří vylehčený a vzdušný prostor nepřetržitě uzavřeného obalu.

1. Požadavky na lehký obvodový plášť

Požadavky vycházející z normy ČSN EN 13830.

1.1. Odolnost proti zatížení větrem

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4/oprava 1

Zkoušení podle ČSN EN 12179

Zatížení větrem se klasifikuje jako proměnné pevné zatížení a vztahuje se na konstrukce do 200 m (dle výše zmíněné normy). Do výpočtu se zahrnuje spousta proměnných, jako je například rychlost větru, kde vycházíme kromě výpočtu také z mapy větrných oblastí v ČR. Uvažuje se kategorie terénu, okolní zastavěná plocha jako překážky a plochy pro nárazy větru a vnitřní tlaky a mnohé další.

Dle ČSN EN 13 116 maximální čelní průhyb rámových prvků nesmí překročit menší z hodnot $L/200$ nebo 15 mm (měřeno mezi body upevnění nebo ukotvení na stavební nosnou konstrukci).

1.2. Stálé zatížení (Vlastní tíha)

Stanoveno dle ČSN EN 1991-1-1

LOP musí přenést vlastní tíhu plus tíhu veškerého příslušenství, které je zahrnuto do návrhu konstrukce. Přenáší celý svůj objem na stavební konstrukci na nosné části přes kotvení, které je tudíž velice důležitým prvkem. Maximální průhyb každého hlavního vodorovného nosníku při svislém zatížení nesmí překročit menší z hodnot $L/500$ nebo 3 mm.

1.3. Odolnost proti nárazu

Zkoušky dle ČSN EN ISO 12 600 – ochrana proti poranění a pádu do volného prostoru, speciálně provedena zkouška dle uvedené normy.

Požadavky dle ČSN EN 14 019 a ČSN 74 3305

1.4. Průvzdušnost

Zkouška podle ČSN EN 12 153

Výsledky zkoušky v souladu s ČSN EN 12 152

1.5. Vodotěsnost

Zkouška dle ČSN EN 12 155

Výsledky zkoušky v souladu s ČSN EN 12 154

1.6. Vzduchová neprůzvučnost

Zkouška podle ČSN EN 12 155

Výsledky zkoušky dle ČSN EN ISO 717-1

1.7. Součinitel prostupu tepla U_w

Výpočet dle ČSN EN ISO 12 631, ČSN EN ISO 10077-1 a -2, ČSN EN ISO 10211-1 a -2, ČSN EN ISO 13 788

Lehký obvodový plášť, hodnocený jako smontovaná sestava včetně nosných prvků, s poměrnou plochou průsvitné výplně otvoru $f_w = A_w / A$, v m^2/m^2 , kde A je celková plocha lehkého obvodového pláště (LOP), v m^2 ; A_w plocha průsvitné výplně otvoru včetně příslušných částí rámu v LOP, v m^2 . Rámy LOP by přitom měly mít $U_f \leq 2,0 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.	$f_w \leq 0,50$	$0,3 + 1,4 \cdot f_w$	$0,2 + f_w$
	$f_w > 0,50$	$0,7 + 0,6 \cdot f_w$	

Tab. 9 Součinitel prostupu tepla

Vzhledem k současnosti, kdy se neustále snižuje energetická náročnost budov, se doporučuje požadovat hodnotu maximálně $U_w = 1,2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ dle ČSN 73 0540-2. Požadovaná hodnota je uvedena výpočtovými hodnotami v Průkazu energetické náročnosti budov (PENB).

1.8. Požární odolnost

Klasifikace v souladu s ČSN EN 13501-2

1.9. Reakce na oheň a šíření ohně

Klasifikace v souladu s ČSN EN 13501-1

Kde je to nutné musí LOP obsahovat požární a kouřové přepážky pro zabránění přenosu ohně nebo kouře přes dutiny v konstrukci.

1.10. Trvanlivost

Trvanlivost a funkčnost vlastností LOP není zkoušena, ale vychází ze základních materiálů a povrchové úpravy. Výrobce je povinen vydat doporučení na požadavky údržby po dokončení.

1.11. Propustnost vodní páry

Konstrukce LOP jsou vždy navrhovány jako a realizovány jako nepropustné.

1.12. Pospojování

Platí pouze pro budovy s výškou větší 25. Spojovací prvky musí být vyrobeny z kovových spojovacích prvků předepsaných minimálních ploch:

Měď 16 mm²

Hliník 32 mm²

Galvanizovaná ocel 25 mm²

1.13. Odolnost proti zemětřesení

Tam, kde je to vyžadováno, musí být odolnost proti zemětřesení stanovena v souladu s technickými specifikacemi. Tento požadavek platí i v místech, kde může docházet k zatížení od vibrací dopravou, což by se na náš objekt nemělo vztahovat.

2. Komplexní hodnocení a certifikace kvality budov v souladu s principy udržitelné výstavby

Pro certifikaci kvality budov neexistuje celosvětově jednotná metoda, která by komplexně byla schopna popsat a zhodnotit budovu z hlediska principu udržitelné výstavby. Proto na základě různých podmínek pro bydlení, využívání stavby, oblastí dle podnebního

pásma, jak už teplých a suchých nebo v oblastech s vyšším seizmickým rizikem, rizikem povodní, se využívá několik základních typů certifikací.

Pro území České republiky se v současné době začínají používat zejména systémy LEED, BREEAM a SBToolCZ.

2.1. Americký systém LEED(Leadership in Energy and Environmental Design)

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) je mezinárodně uznávaná metoda pro posuzování udržitelné výstavby budov. Metoda LEED byla vyvinuta společností US Green Building Council (USGBC) v roce 2000. Tento systém byl uplatněn na některých stavbách, které prováděla společnost SKANSKA. Vychází převážně z amerických technických předpisů. Zásady systému a jeho zavádění stanovila a také zajišťuje proškolení společnost U.S. Green Building Council.

2.2. Britský systém BREEAM

BREEAM (BRE Environmental Assessment Method) je zřejmě nejrozšířenější metoda pro hodnocení udržitelné výstavby budov. Metoda BREEAM byla vytvořena v roce 1990 ve Velké Británii. Původně zahrnovala dvě verze a to domácnosti a kanceláře. Následně byly vytvořeny verze pro posouzení dalších typů budov. Dle BREEAM se hodnotí projekt stavby a dokončená stavba.

BREEAM vytváří standardy pro nejlepší výsledky v oblasti dlouhodobě udržitelného rozvoje v oblastech:

- management budov
- zdraví a pohoda
- energie
- doprava
- voda
- materiály a odpady
- využití krajiny a ekologie
- znečištění

Za jednotlivé oblasti jsou na základě odborného posouzení udělovány body. Na základě jejich součtu a poměru s maximem možného získáme procentuální vyjádření kvality budovy a můžeme zařadit budovu do kategorie z hlediska udržitelného rozvoje. BREEAM

má definováno 5 kategorií: budova vyhovující, dobrá, velmi dobrá, excelentní, výjimečná.

BREEAM Rating Benchmarks	
Pass	≥ 30%
Good	≥ 45%
Very Good	≥ 55%
Excelent	≥ 70%
Outstanding	≥ 85%

Minimum required credits by BREEAM issue and rating

Pass	Good	Very Good	Excelent	Outstanding
Yes	Yes	Yes	Yes	No

2.3. Český systém SBToolCZ

Metodika SBToolCZ patří do mateřského systému metodik SBTool, který vyvíjí mezinárodní nezisková organizace International Initiative for Sustainable Built Environment (iiSBE). Metodika SBTool je používána v mnoha zemích světa a certifikace SBTool se na národní úrovni provádí ve Španělsku, Itálii a Portugalsku. Zástupcem iiSBE pro Českou republiku je Česká společnost pro udržitelnou výstavbu budov se sídlem na Fakultě stavební ČVUT.

Výhoda české národní metodiky :

- ⇒ Vybírá kritéria hodnocení relevantní pro Českou republiku
- ⇒ Výpočty jsou přizpůsobené českým normám
- ⇒ Je v souladu s českou legislativou
- ⇒ Má nastavené srovnávací hladiny podle českého stavebnictví
- ⇒ Váhy má nastavené pomocí panelu expertů
- ⇒ Mezinárodní komptabilita o Soulad s evropskými normami CEN/TC 350 a ISO TC 59 o Komptabilita s klíčovými indikátory SB Alliance o Mezinárodní rámec iiSBE

Hodnocení komplexní kvality budov z hlediska širokého spektra kritérií udržitelnosti se v řadě zemí stává běžnou součástí

projektového a realizačního procesu výstavby budov z následujících důvodů:

- Úspora strategických surovinových zdrojů
- Snižování ekologické zátěže
- Zdravější životní prostředí
- Pro investory a developery získání marketingové výhody, firemní prestiž
- Pro uživatele zvýšení kvality vnitřního prostředí budovy a jejího okolí
- Snížení celkových nákladů na provoz objektu.

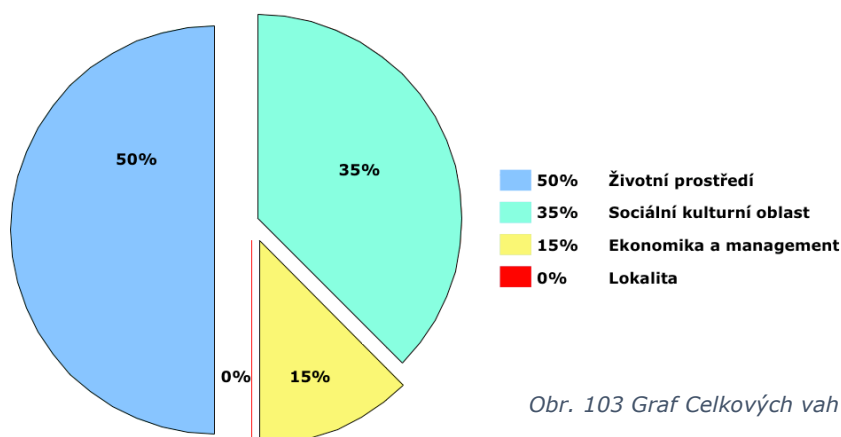
Principy hodnocení

Metodika SBToolCZ je založena na multikriteriálním pojetí, kdy do hodnocení vstupuje sada různých kritérií, které zohledňují principy udržitelné výstavby. Rozsah kritérií, která vstupují do procesu hodnocení, se liší dle typu budovy (obytné budovy, administrativní budovy, komerční objekty, aj.) a dle fáze životního cyklu, který je posuzován (fáze projektové přípravy, výstavby, uvedení do provozu, provoz budovy). V případě bytových budov ve fázi návrhu se metodikou SBToolCZ hodnotí 33 kritérií.

Soubor kritérií

Struktura hodnocených kritérií v metodice SBToolCZ je rozdělena v souladu s principy udržitelné výstavby do třech základních skupin:

- Environmentální (životní prostředí)
- Sociální (nebo také sociálně kulturní)
- Ekonomika a management
- Lokalita budovy (tato kritéria nevstupují do výsledného hodnocení)



Obr. 103 Graf Celkových vah skupin

3. Vlastnosti skla

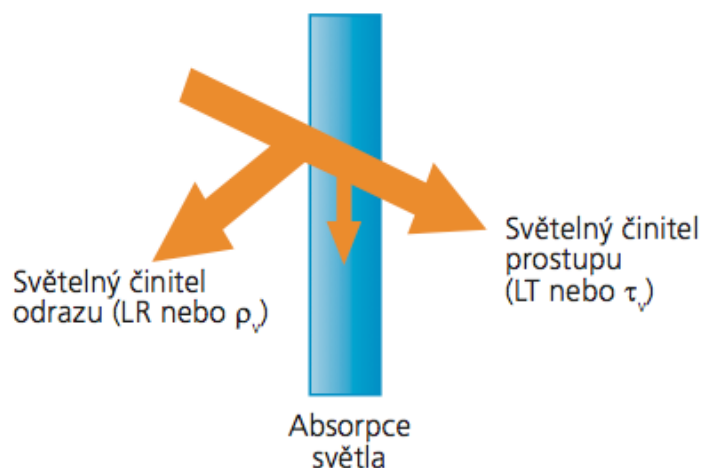
3.1. Světelné vlastnosti

Světelné vlastnosti jsou definovány pouze pro viditelnou část slunečního spektra.

Typ záření	Vlnová délka (nm)	Podíl energie
UV	280 – 380	cca 5 %
Viditelné světlo	380 – 780	cca 50 %
IR	780 – 2500	cca 45 %

Tab. 8 Složení spektra slunečního záření

Světelná prostupnost LT a světelná reflexe LR jsou definovány jako složky viditelného světla prostupujícího a odraženého zasklením. V úvahu se nebere část pohlcená zasklením, protože není viditelná.



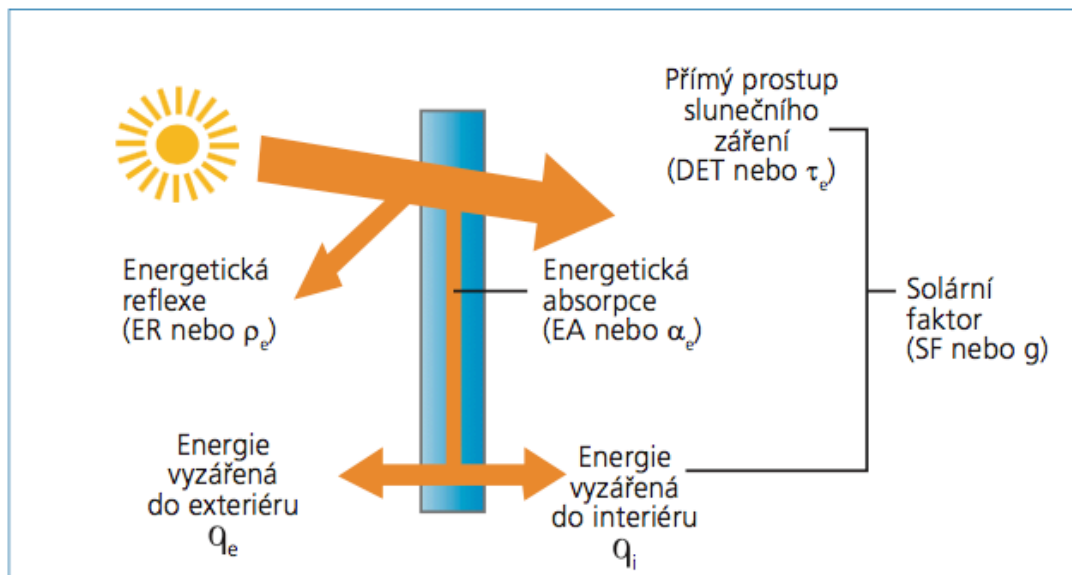
Obr. 104 Světelné parametry

3.2. Energetické vlastnosti

Při dopadu slunečních paprsků na sklo se sluneční záření dělí na několik částí:

- část odraženou od povrchu skla (ER)
- část propuštěnou zasklením (DET)

- část pohlcenou zasklením (EA)
- energie vyzářená zpět do vnitřního prostoru (q_i)
- energie vyzářená do venkovního prostoru (q_e)



Obr. 105 Energetické parametry

Vztah mezi jednotlivými faktory je znázorněn rovnicí:

$$ER + DET + EA = 100$$

3.3. Selektivita

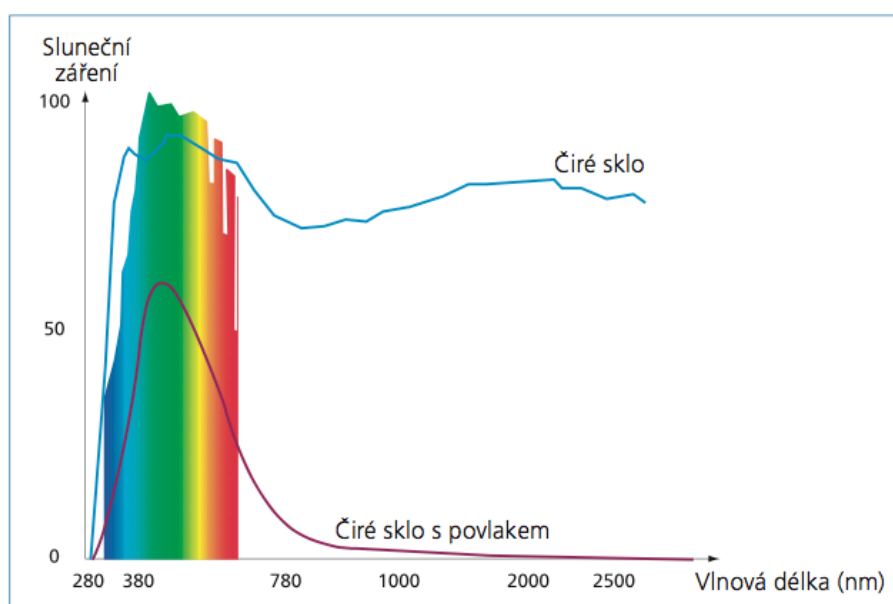
Veškerá sluneční energie procházející skrz zasklení do budovy pochází ze tří složek: ultrafialové záření, viditelné světlo a infračervené záření. Množství sluneční energie vstupující do místnosti lze omezit, aniž bychom snížili světelnou prostupnost. Pro tento případ se používají speciální skla s povlaky, které filtrují UV a IR a i přesto umožňují zachovat vysoký prostup viditelné složky.

Produkt s povlakem mají speciální vlastnost tzv. selektivitu, což je poměr mezi světelnou prostupností (LT) a solárním faktorem (SF).

$$LT/LF = 0,00 \sim 2,33$$

> 0 = sklo bez prostupu

> 2,33 = nejlepší možná hodnota selektivity, čím více se daná hodnota blíží k číslu 2,33, tím více je sklo selektivnější



Obr. 106 Selektivita

3.4. Emisivita

Schopnost materiálu (skla) vyzařovat energii. Značí se písmeny ϵ nebo ε .

Poměr:

Energie vyzařovaná konkrétním materiálem & energie vyzařovaná černým tělesem.

$\epsilon = 1$ Emisivita absolutně černého tělesa

$\epsilon < 1$ Jakýkoliv reálný objekt

Například emisivita 0,2 znamená, že 80% z tepelného záření absorbovaného zasklením se odrazí zpět do budovy. Na vliv emivity působí faktory jako je teplota, úhel dopadu a vlnová délka. Norma ČSN EN 12 898 popisuje metodu k normálovému měření emivity.

typ skla	emisivita
čiré sklo	0,89
sklo s pyrolitickým pokovením	0,15 a 0,30
sklo s magnetronovým povlakem	0,01 a 0,04

Tab. 11 Příklady emissivity

3.5. Tepelná izolace

Teplo je předáváno třemi základními způsoby

- vedením
- prouděním
- zářením – radiací

Pro snížení tepelných ztrát se využívá izolačního zasklení, kde je meziskelní prostor vyplněn inertním plynem a je využito skel s nízkoemisivním povlakem. U tepelné izolace hraje velkou roli tepelný prostup U a tepelná vodivost λ , přičemž sklo není považováno za izolační materiál ($\lambda_{\text{skla}} = 1 \text{ W/(MK)}$, $\lambda_{\text{izolačního materiálu}} = 0,065 \text{ W/mk}$).

3.6. Typy izolačního zasklení

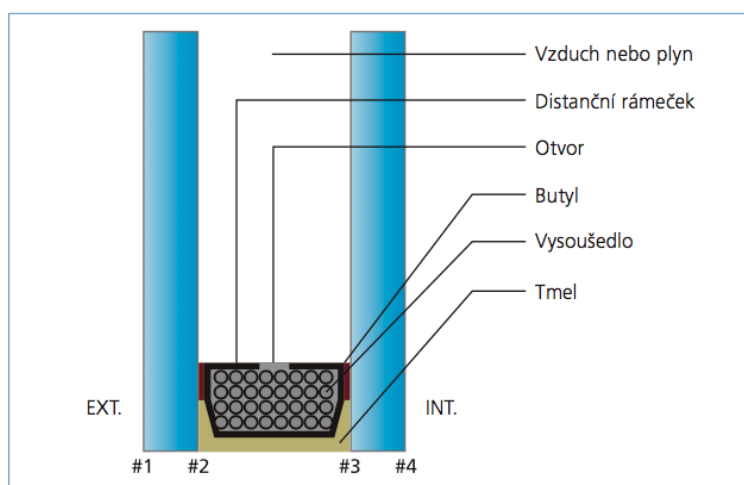
Liší se hlavně ve skladbě kce a v hodnotě tepelné vodivosti λ .

a) Standartní izolační dvojsklo:

$$\lambda_{\text{skla}} = 1 \text{ W/(mK)} + \lambda_{\text{vzduchu}} = 0,025 \text{ W/(mK)}$$

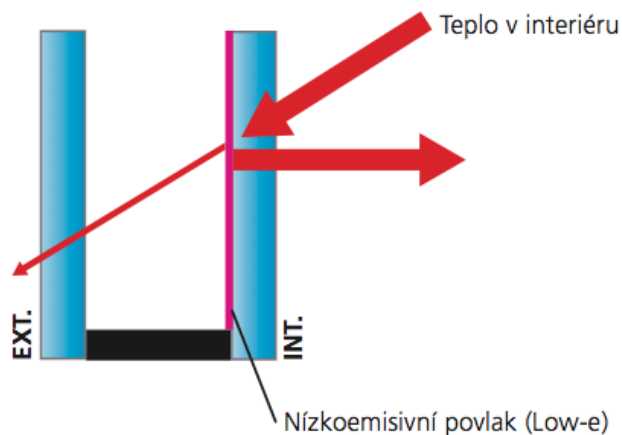
-> vzduchová vrstva zvyšuje izolační vlastnosti a snižuje hodnotu

$U_{\text{zasklení}}$.



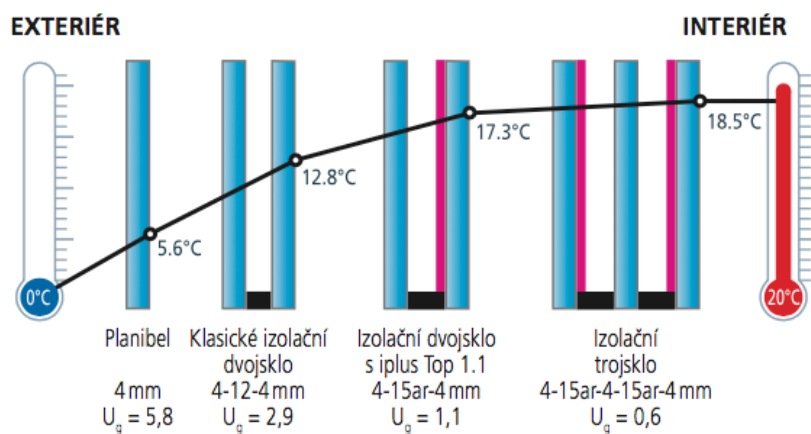
Obr. 107 Skladba izolačního skla

- b) Vysoce výkonné izolační dvojsklo – skla s nízkoemisivními povlaky (Low-e povlaky), děleno dle dalších vlastností jako jsou transparentnost, zachování barev apod.



Obr. 108 Nízkoemisivní zasklení

- c) Vysoce výkonná izolační trojsklo – sestaveno ze tří tabulí skla oddělených dvěma dutinami. $U_g = 0,7 \sim 0,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Používá se převážně u novostaveb, nízkoenergetických a pasivních domů. Mají i své nevýhody, jako tloušťka, hmotnost, nižší světelná prostupnost a solární propustnost.



Obr. 109 Změna teploty vnitřního povrchu zasklení v závislosti na hodnotě součinitele tepelné vodivosti U_g

3.7. Akustika

Z hlediska stavební akustiky se tabule skla chová jako jednoduchá příčka bez ohledu na materiál. Hlavní dva parametry – frekvence a objemová hmotnost.

a) Jednoduché zasklení

- zvýšení tloušťky skla mírně zlepšuje vzduchovou neprůzvučnost

- při použití vrstveného bezpečnostního skla a vrstveného bezpečnostního skla se zvýšenou protihlukovou izolací dochází k výraznému zvýšení vzduchové neprůzvučnosti

b) Vrstvené bezpečnostní sklo

Jedná se o sklo s polyvinylbutyral folií odolné proti vloupání a komplexní zajištění bezpečnosti.

c) Izolační zasklení (Nesymetrická izolační dvojskla, Izolační dvojskla s vrstvenými bezpečnostními skly, Izolační trojskla)

- vždy je nutno volit nesymetrické zasklení
- vzduchová dutina musí být dostatečně velká
- ve většině případů jsou vhodnější větší tloušťky skel
- doporučuje se používat vrstvené bezpečnostní sklo s bezpečnostní PVB folií namísto jednoduché skleněné tabule
- v případě vysokých hladin hluku používáme vrstvené bezpečnostní sklo s protihlukovou PVB folií.

Následující faktory naopak nemají vliv na vzduchovou neprůzvučnost zasklení:

- > pořadí skel v izolačním zasklení
- > použití skel s povlaky
- > tvrzení skel
- > použití argonu (tepelná izolace).

3.8. Požární ochrana

Tři hlavní kritéria mezní stavu požární odolnosti dle Evropské klasifikace:

- R nosnost
- E celistvost
- I Izolace

Pro skla a jejich klasifikaci se používají následující označení.

- > E: Celistvost nebo schopnost prvku zabránit průniku plamenu a horkých plynů. Průnik tepla je možný.

> EW: Celistvost a omezení tepelného toku nebo schopnost prvku zabránit průniku plamenů a horkých plynů a omezit úroveň přenosu tepla prvkem.

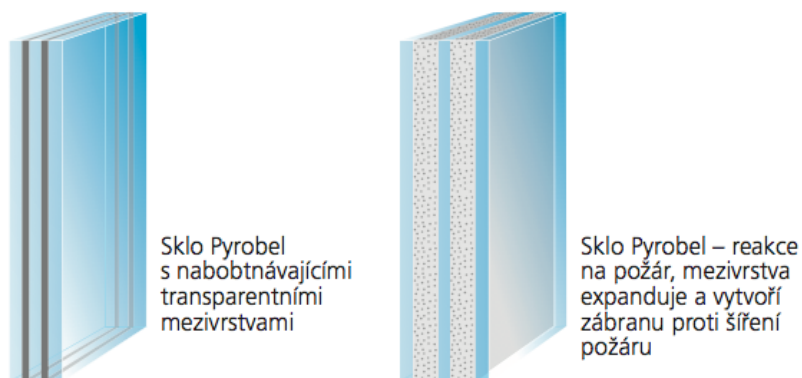
> EI: Celistvost a izolační schopnost nebo schopnost prvku zabránit průniku plamenů a horkých plynů a blokovat přenos tepla.

Protipožární skla

a) Leštěné sklo s integrovanou drátěnou vložkou: v případě požáru skleněná tabule praskne, ale zachová soudržnost pomocí vložené drátěné mřížky, sklo zůstává průhledné. A navíc, jakmile je dosaženo teploty měknutí, praskliny se znovu zacelí. Riziko rozšíření plamenů vznikne pouze tehdy, kdy je tok tak velký, že se ve skle vytvoří mezera.

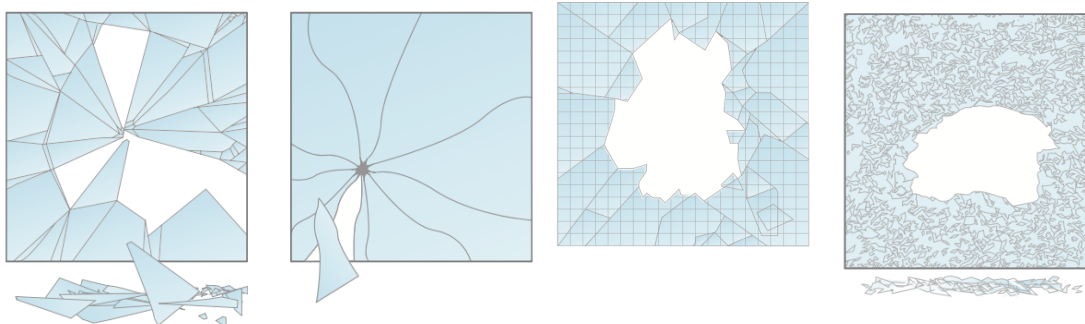
b) Tepelně tvrzené sklo: tepelné vytvrzení zvyšuje pevnost skla v tahu a odolnost proti tepelnému šoku. Tepelné tvrzení je doporučováno u protipožárních skel pro zajištění vysoké úrovně požární odolnosti. V kombinaci s povlakem dokáže omezit tepelný tok. Lze jej použít jako jednoduché sklo nebo v izolačním dvojskle.

c) Vrstvené bezpečnostní sklo s nabobtnávajícími mezivrstvami: jedná se o vrstvené sklo z jedné nebo více tabulí skla obsahující tuhou mezivrstvu, která v případě požáru expanduje.



Obr. 110 Vrstvené bezpečnostní sklo s aktivní mezivrstvou

3.9. Bezpečnost skla



Obr. 111 Základní charaktery lomu podle typu skla

- a) Sklo float
- b) Tepelně zpevněné sklo
- c) Sklo s drátěnou vložkou
- d) Tepelně tvrzené sklo

Tab. 3.1 Třídy bezpečnosti podle ČSN EN 12600	
Třída bezpečnosti	Zkouška pádem zkušebního tělesa
1	splněny požadavky ČSN EN 12600 při výšce 190 mm
2	splněny požadavky ČSN EN 12600 při výšce 190 mm a 450 mm
3	splněny požadavky ČSN EN 12600 při výšce 190 mm, 450 mm a 1200 mm
Třída bezpečnosti	Podle charakteru lomu po nárazu zkušebního tělesa
A	vznik četných prasklin s ostrými hranami, některé mohou být velké
B	vznik četných prasklin, ale úlomky drží pohromadě a neoddělují se (skla vrstvená)
C	materiál se rozpadne na malé úlomky, které neohroží zdraví (skla tvrzená)

Tab. 12 Odolnosti nárazu

Vrstvené sklo je považováno za bezpečnostní, pokud má minimální třídu bezpečnosti 3B3 (dle normy ČSN EN ISO 12 543-2). Zkoušky se provádějí padající ocelovou koulí, sekerou a střelnou zbraní.

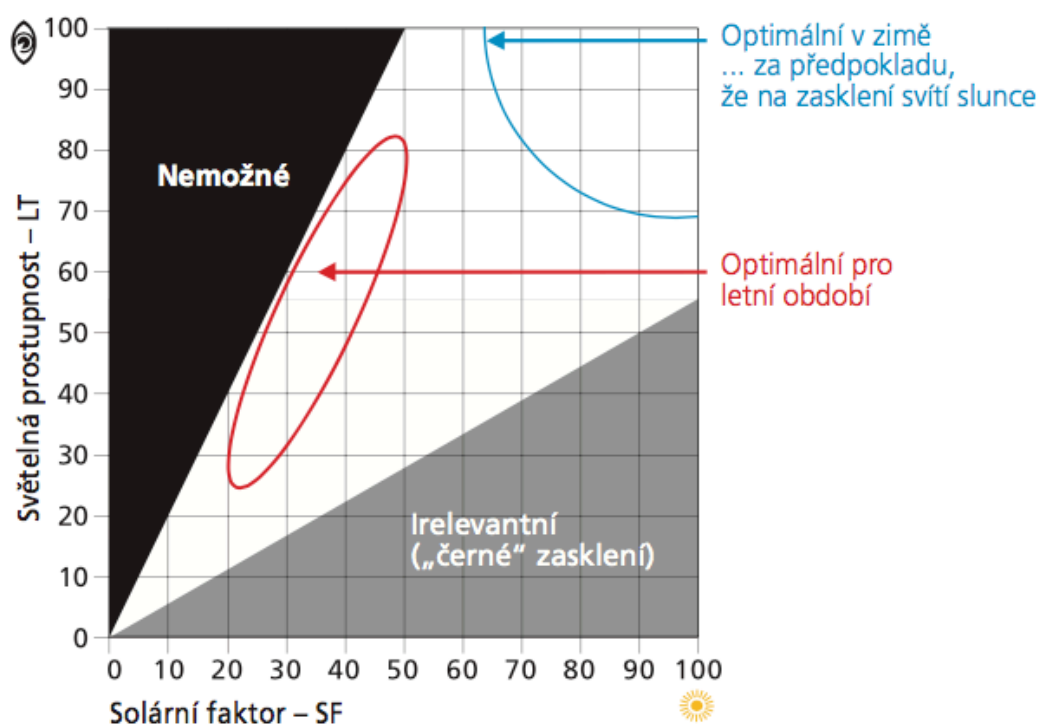
	Úroveň zabezpečení	Doporučená třída	Příklady aplikací
Ochrana před vandalismem	Zabezpečení před náhodnými projevy vandalismu	P1A P2A P3A	Přízemní byty (výkladní skříně představující omezené riziko nebo obsahující rozměrné předměty)
Ochrana před vloupáním	Zabezpečení před vloupáním	P4A P5A	Přízemní byty (výkladní skříně představující omezené riziko nebo obsahující rozměrné předměty)
	Vysoká úroveň zabezpečení	P6B P8B	Výkladní skříně představující vysoké riziko nebo obsahující drobné předměty
	Velmi vysoká úroveň zabezpečení před všemi formami útoku za použití ostrých předmětů		Výkladní skříně s vysokým rizikem nebo velice cenným zbožím

Tab. 13 Kategorie odolnosti proti prohození předmětem dle ČSN EN 356

Kategorie odolnosti skel dle ČSN EN 1063	
BR1 - BR7	proti kulovým zbraním různé razance a ráže
SG1 - SG2	proti střelám z brokových zbraní
Kategorie odolnosti skel proti výbuchu dle ČSN EN 13 541	
BR - ER4	podle charakteru a intenzity tlakové vlny

Tab. 14 Kategorie rozdělení proti střelným zbraním a výbuchům

3.10. Požadovaná funkce zasklení



Obr. 112 SF - LT

4. Výběr zasklení lehkého obvodového pláště

Společnost AGC, od které jsem se rozhodla odebírat skleněné panely, má široký výběr a kombinovatelnost jednotlivých skleněných desek, od kterých očekáváme různé vlastnosti. Např. čiré sklo (Planibel Clear), reflexní (Stopsol), probarvené ve hmotě (Planibel Coloured), s nízkoemisivním pokovením a sluneční ochranou (Stopray).

Základní parametry pro výběr skla:

- Mechanická stabilita

- Akustika
- Světelné a energetické parametry
- Tepelně izolační parametr
- Barva
- Bezpečnost

Klíčové faktory

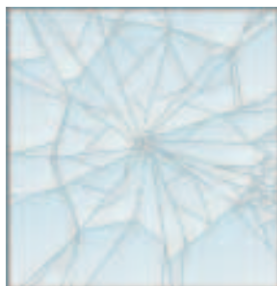
- SF – solární faktor
- Ug – součinitel prostupu tepla
- LT – světelná prostupnost
- LR – vnější světelná reflexe

4.1. Stratophone a Stratobel

Dvě nebo tři tabule skla + PVB protihlukové fólie, aby měla protihlukové a bezpečnostní vlastnosti. Lze zajistit další funkce, jako protisluneční ochrana a tepelná izolace, aby slunce v letním období nepřinášelo moc tepla do budovy a v zimních měsících teplo naopak neunikalo. Pro tyto parametry se využívá zabarvení skla ve hmotě a povlaky iPlus, Stopray atd.

PVB folie – pokud dojde k rozbití skla, zůstane většina úlomků přilepena k PVB fólii, jinými slovy zasklení zůstane na svém místě.

Skla kategorie Stratophone mají zvýšenou protihlukovou izolaci, zatímco Stratobel patří mezi vrstvená bezpečnostní skla.



Obr. 113 Vrstvené bezpečnostní sklo

	Standardní sklo	Tepelně tvrzené bezpečnostní sklo	Vrstvené bezpečnostní sklo		Pyrobel EG
			Stratobel	Stratophone	
Odolnost proti nárazu a ochrana před zraněním	ČSN EN 12600	✓	✓	✓	✓
Ochrana proti propadnutí sklem	ČSN EN 12600		✓	✓	✓
Odolnost proti ručně vedenému útoku	ČSN EN 356		✓	✓	
Odolnost proti střelám	ČSN EN 1063		✓		
Ochrana proti výbuchu	ČSN EN 13541		✓		

Tab. 15 Splnění podmínek pro Stratobel a Stratophone

Složení	Akustické parametry (EN ISO 717-1) (dB)			Tloušťka (mm)	Hmotnost / m ² (kg)
	R _w	R _w +C	R _w +C _{tr}		
Stratophone					
33.2 st	36	36	33	7	16
44.2 st	37	37	35	9	21
55.2 st	39	38	36	11	26
66.2 st	40	39	37	13	31
88.2 st	41	40	39	17	41

Tab. 16 Parametry Stratophone

Hodnota 66.2 udává určité parametry skla.

6 = tabule 6 mm

66 = dvě tabule - každá 6 mm

poslední číslo udává počet PVB fólií o tloušťce 0,38 mm

2 = dvě PVB folie (0,38x2=0,76 mm)

Sklo se staticky ve většině případů navrhne např. na 18 N/mm², ale reálná únosnost je až 45 N/mm². Je zde tudíž dostatečný prostor pro neočekávané vlivy, které mohou nastat (ne v našich podmínkách).

Závěr pro návrh skla

1. Varianta číslo 1 – Dvojsklo

Navrhují tři typy skel, které jsou podrobně zaznačeny ve výkresech 02.06 Výkaz výměr 1NP a 02.07 Výkaz výměr 2NP. Jako kritéria zde zvažují protihlukové a tepelně izolační vlastnosti, všechny typy skel se sebou vzájemně korespondují a navazují na sebe. Na následujících listech můžeme vidět podrobné specifikace o jednotlivých vrstvách lehkého obvodového pláště.

Sklo s označením A – čiré zasklení izolačním dvojsklem s vnějším smaltovaným sklem, neprůhledné, tabulové plavené sklo, plněné Argonem 90%, s nízkoemisním povlakem, plastové distanční rámečky.

Vaše složení:

Thermobel: 6 mm Planibel Clearvision - 16 mm Argon 90% - 6 mm Planibel Clearvision

Poznámky:

Světlo		ENERGIE	
Přenos	84	Solární faktor	83
Odraz	15	Odraz	14



TEPELNE VLASTNOSTI (EN 673)		EN 673
Koeficient Ug - W/(m².K)		2.6

SVETELNE VLASTNOSTI (EN 410)		EN 410
Světelný činitel prostupu - tv (%)		84
Světelný činitel odrazu - pv (%)		15
Světelný činitel odrazu v interiéru - pvi (%)		15
Všeobecný index podání barev - RD65 - Ra (%)		99

TEPELNE VLASTNOSTI		EN 410	ISO 9050
Celkový činitel prostupu sluneční energie - g (%)		83	83
ODRAZ - pe (%)		14	14
Činitel prostupu přímého slunečního záření - te (%)		82	81
Absorpce energ. sklo 1 - ae (%)		2	3
Absorpce energ. sklo 2 - ae (%)		2	2
Činitel pohlcení přímého slunečního záření - ae (%)		4	5
Stínící koeficient - SC		0.95	0.95
Činitel prostupu UV záření - UV (%)		72	
Selektivita		1.01	1.01

JINE VLASTNOSTI	
Požární odolnost - EN 13501-2	NPD
Reakce na oheň - EN 13501-1	NPD
Odolnost proti střelám - EN 1063	NPD
Odolnost proti násilnému vniknutí - EN 356	NPD
Odolnost proti kyvadlovému nárazu - EN 12600	NPD / NPD

PROTIHLUKOVE VLASTNOSTI	
Přímá vzduchová neprůzvučnost(Rw (C;Ctr) - Předpokládané) - dB	32 (-1; -3) ⁽²⁾

TLOUŠŤKA A HMOTNOST	
Nominální tloušťka (mm)	28
Hmotnost (kg/m²)	30

Sklo s označením B – hliníkový rám, čiré zasklení izolačním dvojsklem, tabulové plavené sklo plněné argonem 90%, s nízkoemisním povlakem, plastové distanční rámečky, nízká tepelná propustnost.

Vaše složení:

Thermobel: 6 mm Planibel Clearvision - 10 mm Argon 90% - 6 mm Planibel Clearvision

Poznámky:

Světlo		ENERGIE	
Přenos	84	Solární faktor	83
Odraz	15	Odraz	14



TEPELNE VLASTNOSTI (EN 673)		EN 673
Koeficient Ug - W/(m².K)		2.7

SVETELNE VLASTNOSTI (EN 410)		EN 410
Světelný činitel prostupu - tv (%)		84
Světelný činitel odrazu - pv (%)		15
Světelný činitel odrazu v interiéru - pvi (%)		15
Všeobecný index podání barev - RD65 - Ra (%)		99

TEPELNE VLASTNOSTI		EN 410	ISO 9050
Celkový činitel prostupu sluneční energie - g (%)		83	83
ODRAZ - pe (%)		14	14
Činitel prostupu přímého slunečního záření - te (%)		82	81
Absorpce energ. sklo 1 - ae (%)		2	3
Absorpce energ. sklo 2 - ae (%)		2	2
Činitel pohlcení přímého slunečního záření - ae (%)		4	5
Stínící koeficient - SC		0.95	0.95
Činitel prostupu UV záření - UV (%)		72	
Selektivita		1.01	1.01

JINE VLASTNOSTI	
Požární odolnost - EN 13501-2	NPD
Reakce na oheň - EN 13501-1	NPD
Odolnost proti střelám - EN 1063	NPD
Odolnost proti násilnému vniknutí - EN 356	NPD
Odolnost proti kyvadlovému nárazu - EN 12600	NPD / NPD

PROTIHLUKOVE VLASTNOSTI	
Přímá vzduchová neprůzvučnost(Rw (C;Ctr) - Předpokládané) - dB	30 (-1; -3) ⁽²⁾

TLOUŠŤKA A HMOTNOST	
Nominální tloušťka (mm)	22
Hmotnost (kg/m²)	30

Sklo s označením C – hliníkový rám, bezpečnostní zasklení dvojsklem, nízká tepelná propustnost, plnění argonem 90%, ocelové distanční rámečky.

Vaše složení:

Thermobel: 44.2 Stratobel 2x Planibel Clearlite - 16 mm Argon 90% - 44.2 Stratobel 2x Planibel Clearlite

Poznámky:

Světlo		ENERGIE	
Přenos	79	Solární faktor	70
Odraz	14	Odraz	12



TEPELNE VLASTNOSTI (EN 673)		EN 673
Koeficient Ug - W/(m².K)		2.5

SVETELNE VLASTNOSTI (EN 410)		EN 410
Světelný činitel prostupu - tv (%)		79
Světelný činitel odrazu - pv (%)		14
Světelný činitel odrazu v interiéru - pvi (%)		14
Všeobecný index podání barev - RD65 - Ra (%)		98

TEPELNE VLASTNOSTI		EN 410	ISO 9050
Celkový činitel prostupu sluneční energie - g (%)		70	68
ODRAZ - pe (%)		12	11
Činitel prostupu přímého slunečního záření - te (%)		62	60
Absorpce energ. sklo 1 - ae (%)		18	20
Absorpce energ. sklo 2 - ae (%)		8	9
Činitel pohlcení přímého slunečního záření - ae (%)		26	29
Stínicí koeficient - SC		0.80	0.78
Činitel prostupu UV záření - UV (%)		0	
Selektivita		1.13	1.16

JINE VLASTNOSTI		
Požární odolnost - EN 13501-2		NPD
Reakce na oheň - EN 13501-1		NPD
Odolnost proti střelám - EN 1063		NPD
Odolnost proti násilnému vniknutí - EN 356		P1A - P2A
Odolnost proti kyvadlovému nárazu - EN 12600		1B1 / 1B1

PROTIHLUKOVE VLASTNOSTI		
Přímá vzduchová neprůzvučnost(Rw (C;Ctr) - Předpokládané) - dB		39 (-1; -5) ⁽²⁾
S akustickou PVB (Stratophone) (RW(C;Ctr)) - dB		44 (-2; -7) ⁽²⁾

TLOUŠŤKA A HMOTNOST		
Nominální tloušťka (mm)		33.52
Hmotnost (kg/m²)		42

2. Varianta číslo 2 - Trojsko

Navrhuji dva typy skel, jedno z rodiny Stratobel, jako bezpečnostní sklo a druhé z rodiny Stratophone, se zvýšenou protihlukovou vlastností, které se sebou navzájem korespondují, ať už počtem vrstev (trojskla) nebo barevností, tak už jednotlivými výpočtovými vlastnostmi. Na následujících listech můžeme vidět podrobné informace o složení jednotlivých skel.

Vaše složení:

Thermobel TG: 66.2 Stratobel 2x Planibel Clearlite - 16 mm Air 100% - 6 mm Planibel Clearvision - 16 mm Argon 85% - 66.2 Stratobel 2x Planibel Clearlite

Poznámky:

Světlo

Přenos	71
Odraz	19

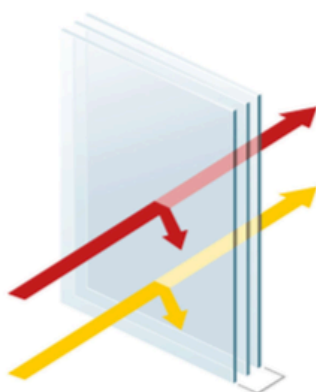
ENERGIE

Solární faktor	61
Odraz	15

SVETELNE VLASTNOSTI (EN 410)

EN 410

Světelný činitel prostupu - τ_v (%)	71
Světelný činitel odrazu - ρ_v (%)	19
Všeobecný index podání barev - RD65 - R_a (%)	96



TEPELNE VLASTNOSTI

EN 410

ISO 9050

Celkový činitel prostupu sluneční energie - g (%)	61	60
ODRAZ - ρ_e (%)	15	14
Činitel prostupu přímého slunečního záření - τ_e (%)	52	50
Absorpce energ. sklo 1 - a_e (%)	23	25
Absorpce energ. sklo 2 - a_e (%)	1	1
Absorpce energ. sklo 3 - a_e (%)	10	9
Činitel pohlcení přímého slunečního záření - a_e (%)	34	35
Stínicí koeficient - SC	0.70	0.69
Činitel prostupu UV záření - UV (%)	0	
Selektivita	1.16	1.18

TEPELNE VLASTNOSTI (EN 673)

EN 673

Koeficient U_g - $W/(m^2.K)$	1.7
--------------------------------	-----

JINE VLASTNOSTI

Požární odolnost - EN 13501-2	NPD
Reakce na oheň - EN 13501-1	NPD
Odolnost proti střelám - EN 1063	NPD
Odolnost proti násilnému vniknutí - EN 356	P1A - P2A
Odolnost proti kyvadlovému nárazu - EN 12600	1B1 / NPD / 1B1

PROTIHLUKOVE VLASTNOSTI

Přímá vzduchová neprůzvučnost (R_w (C;Ctr) - Předpokládané) - dB	44 (-1; -5) ⁽²⁾
S akustickou PVB (Stratophone) (RW (C;Ctr)) - dB	50 (-2; -6) ⁽²⁾

TLOUŠŤKA A HMOTNOST

Nominální tloušťka (mm)	63.52
Hmotnost (kg/m^2)	77

Vaše složení:

Thermobel TG: 66.2 Stratophone 2x Planibel Clearlite - 16 mm Air 100% - 6 mm Planibel Clearlite - 16 mm Argon 85% - 66.2 Stratophone 2x Planibel Clearlite

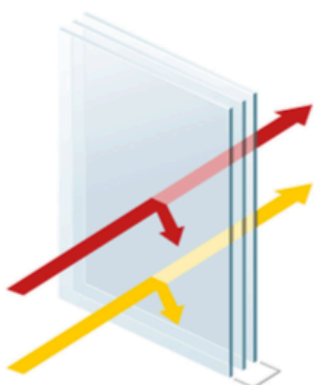
Poznámky:

Světlo

Přenos	69
Odraz	19

ENERGIE

Solární faktor	60
Odraz	14



TEPELNE VLASTNOSTI (EN 673)	EN 673
Koeficient Ug - W/(m².K)	1.7

SVETELNE VLASTNOSTI (EN 410)	EN 410
Světelný činitel prostupu - tv (%)	69
Světelný činitel odrazu - pv (%)	19
Všeobecný index podání barev - RD65 - Ra (%)	95

TEPELNE VLASTNOSTI	EN 410	ISO 9050
Celkový činitel prostupu sluneční energie - g (%)	60	58
ODRAZ - pe (%)	14	14
Činitel prostupu přímého slunečního záření - te (%)	49	48
Absorpce energ. sklo 1 - ae (%)	23	25
Absorpce energ. sklo 2 - ae (%)	5	5
Absorpce energ. sklo 3 - ae (%)	9	9
Činitel pohlcení přímého slunečního záření - ae (%)	37	39
Stínící koeficient - SC	0.69	0.67
Činitel prostupu UV záření - UV (%)	0	
Selektivita	1.15	1.19

JINE VLASTNOSTI

Požární odolnost - EN 13501-2	NPD
Reakce na oheň - EN 13501-1	NPD
Odolnost proti střelám - EN 1063	NPD
Odolnost proti násilnému vniknutí - EN 356	P1A - P2A
Odolnost proti kyvadlovému nárazu - EN 12600	1B1 / NPD / 1B1

PROTIHLUKOVE VLASTNOSTI

Přímá vzduchová neprůzvučnost(Rw (C;Ctr) - Předpokládané) - dB	50 (-2; -6) ⁽²⁾
--	----------------------------

TLOUŠŤKA A HMOTNOST

Nominální tloušťka (mm)	63.52
Hmotnost (kg/m²)	77

4.2. Manipulace

Záruka na sklo se poskytuje 10 let i přesto, že životnost je udávána 25 let. Komplikace, které mohou nastat, je pro příklad prasknutí nebo rozbití tabule skla. Při výměně se můžeme setkat s jinou barevností skla i přes koupi stejného produktu. Změna barvy může být způsobena celou řadou faktorů, např. teplo, vlhko, infračervené záření, UV záření, kvalita použitých materiálů a barviv atd.

AGC vydává brožuru, kde jsou přímo popsány doporučené postupy pro manipulaci se sklem, jak sklo naložit, přepravit a vyložit a jak s ním dále manipulovat.

4.3. Instalace zasklení

Máme několik způsobů, jak samotné sklo uchytit a jak vytvořit konstrukci držící celou prosklenou fasádu.

- tradiční zasklení do zasklívacích drážek
- strukturální zasklení
- bodově uchycené zasklení

Pro naši konstrukci volíme strukturální zasklení, při kterém je kce budovy skryta za sklem. Pro přenos namáhání je použito silikonové těsnění, které je zároveň odolné vůči UV záření. Dále má velice dobré hydroizolační vlastnosti, vynikající protihlukovou izolaci, která koresponduje s výběrem skla Stratophone. Zasklení je už ve výrobě přitmeleno na kovový rám, takhle se převezí na stavbu a připevní k nosné konstrukci.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

POLOŽKOVÝ ROZPOČET A VÝKAZ VÝMĚR

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Lenka Mezuláníková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Radka Kantová

BRNO 2017

I. VÝKAZ VÝMĚR

Podpora pro orientaci ve výkazu výměr je vykreslena ve výkresech 02.06 Výkaz výměr 1NP, 02.07 Výkaz výměr 2NP, 02.08 Výkaz výměr Stropní konstrukce.

1. Železobetonová stěna 1NP

1NP	ŽB STĚNA				OTVORY					OBJEM [m3]
OZN.	DÉLKA [m]	VÝŠKA [m]	TL. [m]	PLOCHA [m2]	OZN.	KS	VÝŠKA	ŠÍŘKA	M2	OBJEM [m3]
Z 1 - 1	33,680	4,040	0,250	136,067	O1	2	3,000	1,600	9,600	28,062
						2	3,000	0,800	4,800	
						1	0,700	1,600	1,120	
						1	2,300	1,600	3,680	
					O2	4	2,100	0,550	4,620	
Z 1 - 2	13,885	4,040	0,250	56,095	O3	1	2,100	0,800	1,680	12,194
						1	2,100	1,600	3,360	
						1	2,100	1,085	2,279	
Z 1 - 3	47,460	4,040	0,250	191,738	O4	1	2,100	1,815	3,812	15,972
						3	2,100	0,800	5,040	
						13	3,000	0,800	31,200	
						2	2,100	1,600	6,720	
						14	3,000	1,600	67,200	
						1	3,000	0,811	2,433	
						1	3,000	1,500	4,500	
						1	3,000	0,720	2,160	
						1	3,000	1,595	4,785	
VŠ 1 - 1	2,400	4,040	0,200	9,696	-	-	-	-	-	1,939
VŠ 1 - 2	3,350	4,040	0,200	13,534	-	-	-	-	-	2,707
VŠ 1 - 3	2,400	4,040	0,200	9,696	O5	1	2,180	0,980	2,136	1,512
VŠ 1 - 4.1	1,750	4,040	0,200	7,070	-	-	-	-	-	1,414
VŠ 1 - 4.2	1,600	4,040	0,250	6,464	O6	1	2,180	0,980	2,136	1,082
VŠ 1 - 5	2,400	4,040	0,200	9,696	-	-	-	-	-	1,939
			CELKEM	440,057			CELKEM	163,261		66,821
		CELKEM ŽB STĚNA - OTVORY 440,057-163,261=								276,796

1NP	ŽB STĚNA				OTVORY					OBJE M [m3]
OZN.	DÉLKA [m]	VÝŠKA [m]	TL. [m]	PLOCHA [m2]	OZN.	KS	VÝŠKA	ŠÍŘKA	M2	OBJE M [m3]
Z 1 - 4.1	3,120	4,040	0,250	12,605	O7	1	3,000	0,600	1,800	0,991
					O8	2	2,250	0,850	3,825	
					O9	1	3,000	0,580	1,740	
					O10	1	0,750	1,700	1,275	
Z 1 - 4.2	3,800	4,040	0,250	15,352	O11	2	3,000	1,050	6,300	0,988
					O12	1	2,250	1,700	3,825	
					O13	1	0,750	1,700	1,275	
Z 1 - 5	8,600	4,040	0,250	34,744	-	-	-	-	-	8,686
Z 1 - 6	5,240	4,040	0,250	21,170	-	-	-	-	-	5,292
Z 1 - 7	43,085	4,040	0,250	174,063	O14	13	2,100	1,600	43,680	32,596
Z 1 - 8	5,605	4,040	0,250	22,644	-	-	-	-	-	5,661
VŠ 2 - 1	2,050	4,040	0,200	8,282	-	-	-	-	-	1,656
VŠ 2 - 2	1,750	4,040	0,200	7,070	-	-	-	-	-	1,414
VŠ 2 - 3	2,050	4,040	0,200	8,282	O15	1	2,100	0,980	2,058	7,870
VŠ 2 - 4	1,750	4,040	0,200	7,070	-	-	-	-	-	1,414
		CELKE M 311,282				CELKEM 65,778			66,569	
		CELKEM ŽB STĚNA - OTVORY 311,282- 65,778=							245,504	

2. Železobetonové sloupy 1NP

1NP	ŽB SLOUPY						
OZN.	DÉLKA [m]	VÝŠKA [m]	TL. [m]	PLOCHA [m2]	OBJEM [m3]	ks	OBJEM CELKEM
S1 - kruh	-	4,200	0,400	5,529	0,528	17	8,968
S2 - čtverec	0,400	4,200	0,400	6,720	0,672	12	8,064
						CELKE M	17,032

3. Keramické zdivo + překlady 1NP

1NP	KERAMICKÉ ZDIVO					
OZN.	DÉLKA [m]	VÝŠKA [m]	TL. [m]	PLOCHA [m2]	OBJEM [m3]	TYP ZDIVA
KZ 1 - 1	9,540	4,040	0,300	38,542	11,562	POROTHERM 30 P+D
KZ 1 - 2	6,900	4,040	0,300	27,876	8,363	POROTHERM 30 P+D
			CELKEM	66,418	19,925	

1NP	PŘEKLADY				
OZN.	DÉLKA [m]	VÝŠKA [m]	KS	TYP PŘEKLADU	
P1	2,000	0,238	4	Porotherm KP 7	

4. Železobetonová stěna 2NP

2NP	ŽB STĚNA				OTVORY					OBJEM [m3]
OZN.	DÉLKA [m]	VÝŠKA [m]	TL. [m]	PLOCHA [m2]	OZN.	KS	VÝŠKA	ŠÍŘKA	M2	OBJEM [m3]
Z 2 - 1	5,175	4,040	0,250	20,907	-	-	-	-	-	5,227
Z 2 - 2	43,085	4,040	0,250	174,063	O16	13	2,100	1,600	43,680	32,596
Z 2 - 3	5,605	4,040	0,250	22,644	-	-	-	-	-	5,661
Z 2 - 4	22,528	8,200	0,250	184,730	O17	1	6,300/7,542	22,528	155,916	7,203
Z 2 - 5	7,910	8,200	0,250	64,862	O18	1	7,570	7,910	59,879	1,246
VŠ 2 - 1	2,050	4,040	0,200	8,282	-	-	-	-	-	1,656
VŠ 2 - 2	1,750	4,040	0,200	7,070	-	-	-	-	-	1,414
VŠ 2 - 3	2,050	4,040	0,200	8,282	O19	1	2,180	0,980	2,136	1,229
VŠ 2 - 4	1,750	4,040	0,200	7,070	-	-	-	-	-	1,414
			CELKEM	497,910				CELKEM	261,611	57,646
		CELKEM ŽB STĚNA - OTVORY 497,910- 261,611=						236,299		

5. Železobetonové sloupy 2NP

2NP	ŽB SLOUPY						
OZN.	DÉLKA [m]	VÝŠKA [m]	TL. [m]	PLOCHA [m2]	OBJEM [m3]	ks	OBJEM CELKEM
S1 - kruh	-	4,200	0,400	5,529	0,528	13	6,858
S2 - čtverec	0,400	4,200	0,400	6,720	0,672	5	3,360
						CELKEM	10,218

6. Keramické zdivo 2NP

2NP	KERAMICKÉ ZDIVO					
OZN.	DÉLKA [m]	VÝŠKA [m]	TL. [m]	PLOCHA [m2]	OBJEM [m3]	TYP ZDIVA
KZ 2 -1	6,690	4,040	0,300	27,028	8,108	POROTHERM 30 P+D
KZ 2 -2	2,335	4,040	0,300	9,433	2,830	POROTHERM 30 P+D
KZ 2 -3	10,195	0,600	0,300	6,117	1,835	POROTHERM 30 P+D
KZ 2 -4	2,805	4,040	0,300	11,332	3,400	POROTHERM 30 P+D
KZ 2 -5	6,870	0,600	0,300	4,122	1,237	POROTHERM 30 P+D
KZ 2 -6	7,220	0,900	0,300	6,498	1,949	POROTHERM 30 P+D
KZ 2 -7	2,850	0,900	0,300	2,565	0,770	POROTHERM 30 P+D
CELKEM				67,095	20,129	

7. Železobetonová atika nad 1NP

ŽB ATIKA NAD 1NP					OBJEM [m3]
OZN.	DÉLKA [m]	VÝŠKA [m]	TL. [m]	PLOCHA [m2]	OBJEM [m3]
A 1 - 1	33,660	0,500	0,200	16,830	3,366
A 1 - 2	13,080	0,500	0,200	6,540	1,308
A 1 - 3	53,775	0,500	0,200	26,888	5,3775
A 1 - 4	1,145	0,500	0,200	0,573	0,1145
CELKEM				50,830	10,166

8. Trámový strop nad 1NP

TRÁMOVÝ STROP NAD 1NP					
OZN.	DÉLKA [m]	VÝŠKA [m]	ŠÍŘKA [m]	KS	OBJEM [m3]
T1	9,700	0,590	0,250	12	17,169
T2	6,150	0,590	0,250	1	0,907
T3	6,450	0,590	0,400	1	1,522
T4	21,950	0,590	0,400	1	5,180
T5	13,000	0,500	0,400	1	2,600
OBJEM CELKEM					27,379

9. Železobetonová deska nad 1NP

STROP NAD 1NP				OTVORY					OBJEM [m3]
OZN.	VÝŠKA [m]	PLOCHA [m2]	OBJEM [m3]	OZN.	DÉLKA [m]	ŠÍŘKA [m]	VÝŠKA [m]	OBJEM [m3]	OBJEM [m3]
ČÁST 1	0,160	451,977	72,316	O30	0,693	1,248	0,160	0,138	70,880
				O31	0,452	0,552	0,160	0,040	
				O32	2,000	1,750	0,160	0,560	
				O33	1,950	1,600	0,160	0,499	
				O34	2,075	0,600	0,160	0,199	
ČÁST 2	0,250	707,445	176,861	O35	1,650	1,750	0,250	0,722	163,606
				O36	2,750	5,240	0,250	12,534	
								CELKEM	234,485

10. Schodiště

SCHODIŠTĚ VŘETENOVÉ			
ŠÍŘKA RAMENA	VÝŠKA STUPNĚ	SCH. 2	OBJEM [m3]
1500	167	25 x 167 x 300	4,624
SCHODIŠTĚ DVOURAMENNÉ			
ŠÍŘKA RAMENA	VÝŠKA STUPNĚ	SCH. 1	OBJEM [m3]
1275/1325	177	22 x 177 x 275	5,840

11. Typ betonu + vyztužení

TYP KCE		OBJEM BETONU CELKEM m3	TYP BETONU	VÝZTUŽ Z BETONÁŘSKÉ OCELI 10 505	celkem tun
STĚNA	1NP	133,390	C 20/25	75 kg/m3	10,004
SLOUP KRUHOVÝ	1NP	8,968	C 20/25	195 kg/m3	1,749
SLOUP ČTVERCOVÝ	1NP	8,064	C 20/25	195 kg/m3	1,572
STROPNÍ DESKY	1NP	234,485	C 20/25	150 kg/m3	35,173
TRÁMY	1NP	27,379	C 20/25	145 kg/m3	3,970
SCHODIŠTĚ DVOURAMENNÉ	1NP	4,624	C 20/25	100 kg/m3	0,462
SCHODIŠTĚ VŘETENOVÉ	1NP	5,840	C 30/37	100 kg/m3	0,584
STĚNA	2NP	57,646	C 20/25	75 kg/m3	4,323
SLOUP KRUHOVÝ	2NP	6,858	C 20/25	195 kg/m3	1,337
SLOUP ČTVERCOVÝ	2NP	3,360	C 20/25	195 kg/m3	0,655
ATIKA	2NP	10,166	C 20/25	75 kg/m3	0,762

12. Lehký obvodový plášť + otvory

1NP		OTVORY				
OZN.	OZN.	KS	VÝŠKA	ŠÍŘKA	M2	OZN
Z 1 - 1	O1	2	3,000	1,600	9,600	C
		2	3,000	0,800	4,800	C
		1	0,700	1,600	1,120	B
		1	2,300	1,600	3,680	DVEŘE TYPIZOVANÉ
	O2	4	2,100	0,550	4,620	OKNO TYPIZOVANÉ
Z 1 - 2	O3	1	2,100	0,800	1,680	B
		1	2,100	1,600	3,360	B
		1	2,100	1,085	2,279	B
Z 1 - 3	O4	1	2,100	1,815	3,812	B
		3	2,100	0,800	5,040	B
		13	3,000	0,800	31,200	C
		2	2,100	1,600	6,720	B
		14	3,000	1,600	67,200	C
		1	3,000	0,811	2,433	C
		1	3,000	1,500	4,500	C
		1	3,000	0,720	2,160	C
		1	3,000	1,595	4,785	C
Z 1 - 4.1	O7	1	3,000	0,600	1,800	C
	O8	2	2,250	0,850	3,825	DVEŘE TYPIZOVANÉ
	O9	1	3,000	0,580	1,740	C
	O10	1	0,750	1,700	1,275	C
Z 1 - 4.2	O11	2	3,000	1,050	6,300	C
	O12	1	2,250	1,700	3,825	DVEŘE TYPIZOVANÉ
	O13	1	0,750	1,700	1,275	C
Z 1 - 5	-	-	-	-	-	-
Z 1 - 6	-	-	-	-	-	-
Z 1 - 7	O14	13	2,100	1,600	43,680	OKNO TYPIZOVANÉ
Z 1 - 8	-	-	-	-	-	-

1NP	OTVORY					
OZN.	OZN.	KS	VÝŠKA	ŠÍŘKA	M2	OZN
KZ 1 - 1	-	-	-	-	-	-
KZ 1 - 2	O30	1	2,140	1,680	3,595	DVEŘE TYPIZOVANÉ

2NP	OTVORY					
OZN.	OZN.	KS	VÝŠKA	ŠÍŘKA	M2	OZN
KZ 2 -1	-	-	-	-	-	-
KZ 2 -2	O20	1	2,070/2,670	10,195	24,16215	C
KZ 2 -3 - KZ 2-6	O21	1	2,100	7,370	15,477	B
	O22	1	3,000	33,600	100,800	C
	O23	1	2,500	6,870	17,175	C
	O24	1	1,300	33,600	43,680	A
	O25	1	0,825	33,600	27,720	C
	O26	1	2,075	33,600	69,720	B
KZ 2 -7	O27	1	2,100	3,300	6,930	B

2NP	OTVORY					
OZN.	OZN.	KS	VÝŠKA	ŠÍŘKA	M2	OZN
Z 2 - 1	-	-	-	-	-	-
Z 2 - 2	O16	13	2,100	1,600	43,680	OKNA TYPIZOVANÁ
Z 2 - 3	-	-	-	-	-	-
Z 2 - 4	O17	1	6,300/7,542	22,528	155,916	C
Z 2 - 5	O18	1	7,570	7,910	59,879	C

PLOCHY VŠECH OTVORŮ A LEHKÉHO OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ	
A	43,680
B	116,137
C	524,720
DVEŘE TYPIZOVANÉ	14,925
OKNO TYPIZOVANÉ	91,980

J. POLOŽKOVÝ ROZPOČET

Položkový rozpočet stavby		
Stavba:	107	Ceitec VUT Brno - výzkumné středisko
Vypracoval: Lenka Mezulániková		
Základ pro sníženou DPH:	15 %	0,00 CZK
Snížená DPH	15 %	0,00 CZK
Základ pro základní DPH:	21 %	6 595 674,56 CZK
Základní DPH	21 %	1 385 092,00 CZK
Zaokrouhlení:		0,44 CZK
Cena celkem:		7 980 767,00 CZK
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> V Brno dne 18.05.2017 </div>		

Stavba:	107	Ceitec VUT Brno - výzkumné středisko	List č. 2
---------	-----	--------------------------------------	-----------

Rekapitulace objektů a rozpočtů

Číslo	Název	Celkem bez DPH	Základ snížené daně	Základ základní daně
Stavba		6 595 674,56	0,00	6 595 674,56
SO 107	Objekt S	6 595 674,56	0,00	6 595 674,56
01	Rozpočet VUT Brno Ceitec	6 595 674,56	0,00	6 595 674,56

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	107	Ceitec VUT Brno - výzkumné středisko	List č. 3
---------	-----	--------------------------------------	-----------

Rekapitulace dílů

Číslo	Název	Typ dílu	Dodávka	Montáž	Celkem	Hmotnost
3	Svislé a kompletní konstrukce	HSV	1 942 524,18	1 622 574,20	3 565 098,38	667,27256
4	Vodorovné konstrukce	HSV	1 745 264,27	1 236 321,91	2 981 586,18	828,60514
64	Výplně otvorů	HSV	8 810,22	40 179,78	48 990,00	4,97484
			3 696 598,67	2 899 075,89	6 595 674,56	1 500,85254

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	107	Ceitec VUT Brno - výzkumné středisko	List č. 4
Objekt:	SO 107	Objekt S	
Rozpočet:	01	Rozpočet VUT Brno Ceitec	

Poř.	Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
Díl: 3 Svislé a kompletní konstrukce						
1	311238154R00	Zdivo POROTHERM 30 Profi P15, tl. 300 mm	m2	133,51300	1 072,00	143 125,94
				Dodávka:	805,04	107 483,31
				Montáž:	266,96	35 642,63
	Výkaz výměr:	1NP: 66,418		66,42		
		2NP: 67,095		67,10		
2	311321312R00	Železobeton nadzákladových zdí C 20/25	m3	201,20200	2 715,00	546 263,43
				Dodávka:	2 278,91	458 521,25
				Montáž:	436,09	87 742,18
	Výkaz výměr:	1NP: 66,821+66,569		133,39		
		2NP: 57,646		57,65		
		atlika: 10,166		10,17		
3	311361821R00	Výztuž nadzáklad, zdí z betonářské oceli 10505 (R)	t	15,10200	32 940,00	497 459,88
				Dodávka:	22 652,21	342 093,68
				Montáž:	10 287,79	155 366,20
	Výkaz výměr:	1NP: 10,017		10,02		
		2NP: 4,323		4,32		
		atlika: 0,762		0,76		
4	317168134R00	Překlad POROTHERM 7 vysoký 70x235x2000 mm	kus	4,00000	622,00	2 488,00
				Dodávka:	517,08	2 068,32
				Montáž:	104,92	419,68
	Výkaz výměr:	1NP: 4		4,00		
5	330321311R00	Beton sloupů a pilířů železový C 20/25	m3	18,23200	3 405,00	62 079,96
				Dodávka:	2 570,89	46 872,47
				Montáž:	834,11	15 207,49
	Výkaz výměr:	1NP - kruhový průřez: 8,968		8,97		
		1NP - čtvercový průřez: 8,064		8,06		
		2NP - kruhový průřez: 0,528		0,53		
		2NP - čtvercový průřez: 0,672		0,67		
6	331351101R00	Bednění sloupů čtyřúhelníkového průřezu - zřízení	m2	114,24000	489,00	55 863,36
				Dodávka:	266,22	30 412,97
				Montáž:	222,78	25 450,39
	Výkaz výměr:	1NP: 6,720*12		80,64		
		2NP: 6,720*5		33,60		
7	331351102R00	Bednění sloupů čtyřúhelníkového průřezu-odstranění	m2	114,24000	88,50	10 110,24
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	88,50	10 110,24
	Výkaz výměr:	1NP: 6,720*12		80,64		
		2NP: 6,720*5		33,60		
8	331361821R00	Výztuž sloupů hranatých z betonář. oceli 10505 (R)	t	2,22700	34 650,00	77 165,55
				Dodávka:	22 429,57	49 950,65
				Montáž:	12 220,43	27 214,90
	Výkaz výměr:	1NP: 1,572		1,57		
		2NP: 0,655		0,66		

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	107	Ceitec VUT Brno - výzkumné středisko	List č. 5
Objekt:	SO 107	Objekt S	
Rozpočet:	01	Rozpočet VUT Brno Ceitec	

Poř.	Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
9	332351101R00	Bednění sloupů obých - zřízení	m2	165,87000	1 071,00	177 646,77
				Dodávka:	122,53	20 324,05
				Montáž:	948,47	157 322,72
	Výkaz výměr:	1NP: 5,529*17 2NP: 5,529*13		93,99 71,88		
10	332351102R00	Bednění sloupů obých - odstranění	m2	165,87000	102,00	16 918,74
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	102,00	16 918,74
	Výkaz výměr:	1NP: 5,529*17 2NP: 5,529*13		93,99 71,88		
11	332361821R00	Výztuž sloupů obých z betonářské oceli 10 505(R)	t	3,08600	34 650,00	106 929,90
				Dodávka:	22 429,57	69 217,65
				Montáž:	12 220,43	37 712,25
	Výkaz výměr:	1NP: 1,749 2NP: 1,337		1,75 1,34		
12	341351105R00	Bednění stěn nosných oboustranné - zřízení	m2	809,42900	433,50	350 887,47
				Dodávka:	145,83	118 039,03
				Montáž:	287,67	232 848,44
	Výkaz výměr:	1NP: (440,057-163,261)+(311,282-65,778) 2NP: (497,910-261,611) atika: 50,830		522,30 236,30 50,83		
13	341351106R00	Bednění stěn nosných oboustranné - odstranění	m2	809,42900	194,00	157 029,23
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	194,00	157 029,23
	Výkaz výměr:	1NP: (440,057-163,261)+(311,282-65,778) 2NP: (497,910-261,611) atika: 50,830		522,30 236,30 50,83		
14	998011002R00	Přesun hmot pro budovy zděné výšky do 12 m	t	18,04700	266,50	4 809,53
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	266,50	4 809,53
	Výkaz výměr:	2NP: 18,047		18,05		
15	63413001R	Sklo smaltované kalené tl. 6 mm	m2	43,68000	1 300,00	56 784,00
				Dodávka:	1 300,00	56 784,00
				Montáž:	0,00	0,00
	Výkaz výměr:	A - Thermobel: 43,680		43,68		
16	63413216R	Sklo transparentní absorp. Planibel šedý tl. 6 mm	m2	116,13700	466,00	54 119,84
				Dodávka:	466,00	54 119,84
				Montáž:	0,00	0,00
	Výkaz výměr:	B - Planibel: 116,137		116,14		
17	63437142R	Sklo bezpeč.vícetvrstvé STRATOBEL tl. 12,8 mm	m2	524,72000	1 118,00	586 636,96
				Dodávka:	1 118,00	586 636,96
				Montáž:	0,00	0,00

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	107	Ceitec VUT Brno - výzkumné středisko	List č. 6			
Objekt:	SO 107	Objekt S				
Rozpočet:	01	Rozpočet VUT Brno Ceitec				
Poř.	Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
Výkaz výměr:		C - Stratobel: 524,720		524,72		
18	00521 R	Staveniště	Soubor	1,00000	658 779,58	658 779,58
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	658 779,58	658 779,58
Popis:		Náklady spojené s provozem staveniště, které vzniknou dodavateli podle podmínek smlouvy.				
Celkem za: 3		Svislé a kompletní konstrukce				3 565 098,38
Díl: 4		Vodorovné konstrukce				
19	411321315R00	Stropy deskové ze železobetonu C 20/25	m3	234,48500	2 615,00	613 178,28
				Dodávka:	2 216,75	519 794,62
				Montáž:	398,25	93 383,66
20	411351101R00	Bednění stropů deskových, bednění vlastní -zřízení	m2	451,97700	432,50	195 480,05
				Dodávka:	143,06	64 659,83
				Montáž:	289,44	130 820,22
21	411351102R00	Bednění stropů deskových, vlastní - odstranění	m2	451,97700	104,00	47 005,61
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	104,00	47 005,61
22	411361821R00	Výztuž stropů z betonářské oceli 10505(R)	t	35,17300	33 560,00	1 180 405,88
				Dodávka:	22 753,05	800 293,03
				Montáž:	10 806,95	380 112,85
23	413321315R00	Nosníky z betonu železového C 20/25	m3	27,37900	2 595,00	71 048,51
				Dodávka:	2 214,02	60 617,65
				Montáž:	380,98	10 430,86
24	413351101R00	Bednění nosníků š.do 600 mm, v.do 600 mm - zřízení	m2	424,79500	1 021,00	433 715,70
				Dodávka:	334,29	142 004,72
				Montáž:	686,71	291 710,98
25	413351103R00	Bednění nosníků š.do 600, v.do 600 mm - odstranění	m	424,79500	296,00	125 739,32
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	296,00	125 739,32
26	413361821R00	Výztuž nosníků z betonářské oceli 10505(R)	t	3,97000	40 690,00	161 539,30
				Dodávka:	22 244,90	88 312,25
				Montáž:	18 445,10	73 227,05
27	430321314R00	Schodišťové konstrukce, železobeton C 20/25	m3	5,84000	3 500,00	20 440,00
				Dodávka:	2 215,37	12 937,76
				Montáž:	1 284,63	7 502,24
Výkaz výměr:		Schodiště dvouramenné: 5,840		5,84		
28	430321514R00	Schodišťové konstrukce, železobeton C 30/37	m3	4,62400	3 865,00	17 871,76
				Dodávka:	2 553,60	11 807,85
				Montáž:	1 311,40	6 063,91
Výkaz výměr:		4,624		4,62		
29	430361821R00	Výztuž schodišťových konstrukcí z oceli 10505(R)	t	0,58400	42 960,00	25 088,64
				Dodávka:	23 003,16	13 433,85
				Montáž:	19 956,84	11 654,79
30	430361821R00	Výztuž schodišťových konstrukcí z oceli 10505(R)	t	0,46200	42 960,00	19 847,52

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	107	Ceitec VUT Brno - výzkumné středisko	List č. 7			
Objekt:	SO 107	Objekt S				
Rozpočet:	01	Rozpočet VUT Brno Ceitec				
Poř. číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena	
			Dodávka:	23 003,16	10 627,46	
			Montáž:	19 956,84	9 220,06	
	Výkaz výměr: schodiště dvouramenné: 0,462		0,46			
31	431351121R00 Bednění podest přímočarých - zřízení	m2	5,46000	1 691,00	9 232,86	
			Dodávka:	968,47	5 287,85	
			Montáž:	722,53	3 945,01	
	Popis: s pomocným lešením o výšce podlahy do 1900 mm a pro zatížení do 1,5 kPa,					
	Výkaz výměr: podesta bednění zřízení: 5,46		5,46			
32	431351122R00 Bednění podest přímočarých - odstranění	m2	5,46000	115,50	630,63	
			Dodávka:	0,00	0,00	
			Montáž:	115,50	630,63	
	Výkaz výměr: podesta bednění zřízení: 5,46		5,46			
33	431351125R00 Bednění podest křivočarých - zřízení	m2	4,10000	2 320,00	9 512,00	
			Dodávka:	941,59	3 860,52	
			Montáž:	1 378,41	5 651,48	
	Popis: s pomocným lešením o výšce podlahy do 1900 mm a pro zatížení do 1,5 kPa,					
	Výkaz výměr: vřetenové schodiště: 4,1		4,10			
34	431351126R00 Bednění podest křivočarých - odstranění	m2	4,10000	120,00	492,00	
			Dodávka:	0,00	0,00	
			Montáž:	120,00	492,00	
	Výkaz výměr: vřetenové schodiště: 4,1		4,10			
35	433351131R00 Bednění schodnic přímočarých - zřízení	m2	12,67000	1 123,00	14 228,41	
			Dodávka:	385,28	4 881,50	
			Montáž:	737,72	9 346,91	
	Popis: s pomocným lešením o výšce podlahy do 1900 mm a pro zatížení do 1,5 kPa,					
	Výkaz výměr: 4,96+7,71		12,67			
36	433351132R00 Bednění schodnic přímočarých - odstranění	m2	12,67000	132,50	1 678,78	
			Dodávka:	0,00	0,00	
			Montáž:	132,50	1 678,78	
	Výkaz výměr: 12,67		12,67			
37	433351135R00 Bednění schodnic křivočarých - zřízení	m2	17,51000	1 835,00	32 130,85	
			Dodávka:	385,23	6 745,38	
			Montáž:	1 449,77	25 385,47	
	Popis: s pomocným lešením o výšce podlahy do 1900 mm a pro zatížení do 1,5 kPa,					
	Výkaz výměr: 6,26+11,25		17,51			
38	433351136R00 Bednění schodnic křivočarých - odstranění	m2	17,51000	132,50	2 320,08	
			Dodávka:	0,00	0,00	
			Montáž:	132,50	2 320,08	
	Výkaz výměr: 17,51		17,51			
Celkem za: 4		Vodorovné konstrukce			2 981 586,18	

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	107	Ceitec VUT Brno - výzkumné středisko	List č. 8			
Objekt:	SO 107	Objekt S				
Rozpočet:	01	Rozpočet VUT Brno Ceitec				
Poř.	Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
Díl: 64		Výplně otvorů				
39	641941312R00	Osazení rámu okenních ocelových, plocha do 4 m2	kus	4,00000	472,00	1 888,00
				Dodávka:	56,02	224,08
				Montáž:	415,98	1 663,92
	Výkaz výměr:	O2: (0,550*2,100)*4: 4		4,00		
40	641941312R00	Osazení rámu okenních ocelových, plocha do 4 m2	kus	26,00000	472,00	12 272,00
				Dodávka:	56,02	1 456,52
				Montáž:	415,98	10 815,48
	Výkaz výměr:	Z 1-7: O14 : (1,6*2,1)*13: 13		13,00		
		Z 2-2: O16 : (1,6*2,1)*13: 13		13,00		
41	642945112R00	Osazení zárubní ocel. požár.2kříd., pl. do 6,5 m2	kus	6,00000	5 805,00	34 830,00
				Dodávka:	1 188,27	7 129,62
				Montáž:	4 616,73	27 700,38
	Výkaz výměr:	Z1.1, Z1.3, Z1.4-1, Z1.4-2, KZ1-2, KZ2-3.; 6		6,00		
Celkem za: 64		Výplně otvorů				
						48 990,00

Zpracováno programem BUILDpower S



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANA ZDRAVÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Lenka Mezuláníková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Radka Kantová

BRNO 2017

K. BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANA ZDRAVÍ

1. Zákon č.258/2000 Sb.,Zákon o ochraně veřejného zdraví

1.1. Hygienické požadavky na vodu

Provozovatel vodovodu pro veřejnou potřebu je povinen zajistit, aby dodávaná pitná voda měla jakost pitné vody. Stejnou povinnost má i vlastník vodovodu pro veřejnou potřebu, který je nositelem práv a povinností provozovatele. Teplá voda dodávána jako součást podnikatelské činnosti musí splňovat hygienické limity mikrobiologických, biologických, fyzikálních, chemických a organoleptických ukazatelů jakosti, které jsou upraveny prováděcím právním předpisem, za splnění této povinnosti odpovídá výrobce teplé vody. Teplou vodu, dodávanou potrubím užitkové vody nebo vnitřním vodovodem, které jsou konstrukčně propojeny směšovací baterií s vodovodním potrubím pitné vody, může výrobce vyrobit jen z vody pitné.

Každé 3 roky Ministerstvo zdravotnictví vypracuje zprávu o jakosti pitné vody, v níž uvede nejméně informace o všech jednotlivých zdrojích pitné vody. Zprávu uveřejní do jednoho kalendářního roku po skončení příslušného tříletého období ve svém sídle na místě všeobecně přístupném a dále způsobem umožňujícím dálkový přístup. Zprávu zašle Ministerstvo zdravotnictví do 2 měsíců od jejího uveřejnění Komisi Evropské unie.

1.2. Hluk a vibrace

Hlukem se rozumí zvuk, který může být škodlivý pro zdraví a jehož imisní hygienický limit stanoví prováděcí právní předpis. Vibracemi se rozumí vibrace přednášené pevnými tělesy na lidské tělo, které mohou být škodlivé pro zdraví a jejichž hygienický limit stanoví prováděcí právní předpis. Za hluk podle věty první se nepovažuje zvuk působený hlasovým projevem fyzické osoby, nejde-li o součást veřejné produkce hudby v budově, hlasovým projevem zvířete, zvuk z produkce hudby provozované ve venkovním prostoru, zvuk z akustického výstražného nebo varovného signálu souvisejícího s bezpečnostním opatřením, zvuk působeným přelivem povrchové vody přes vodní dílo sloužící k nakládání s vodami, zvuk působený v přímé souvislosti s činností související se záchranou lidského života, zdraví nebo majetku, řešením mimořádné události, přípravou jejího řešení nebo prováděním bezpečnostní akce nebo mimořádné vojenské akce.

Pokud při používání, popřípadě provozu zdroje hluku nebo vibrací, s výjimkou hluku z leteckého provozu, nelze z vážných důvodů hygienické limity dodržet, může osoba zdroj hluku nebo vibrací provozovat jen na základě povolení vydaného na žádost této osoby příslušným orgánem ochrany veřejného zdraví. Orgán ochrany veřejného zdraví časově omezené povolení vydá, jestliže osoba prokáže, že hluk nebo vibrace budou omezeny na rozumně dosažitelnou míru. Toto povolení se nevydává, pokud je jeho vydání nahrazeno postupem v řízení o vydání integrovaného povolení podle zákona o integrované prevenci a omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů.

1.3. Ochrana zdraví při práci

Podle míry výskytu faktorů, které mohou ovlivnit zdraví zaměstnanců, a jejich rizikovosti pro zdraví se práce zařazují do čtyř kategorií. Kritéria, faktory a limity pro zařazení prací do kategorií stanoví prováděcí právní předpis, hodnocení rizika a minimální ochranná opatření stanoví zvláštní právní předpis. Do kategorie se nezařazují práce prováděné na pracovištích staveb prozatimně užívaných ke zkušebnímu provozu, který nepřekročí jeden rok. Ostatní práce na pracovišti, které nebyly zařazeny, se považují za práce kategorie první.

1.4. Rizikové práce

Rizikovou prací, kterou se pro účely tohoto zákona rozumí práce, při níž je nebezpečí vzniku nemoci z povolání nebo jiné nemoci související s prací, je práce zařazená do kategorie třetí a čtvrté a dále práce zařazená do kategorie druhé, o níž takto rozhodne příslušný orgán ochrany veřejného zdraví nebo tak stanoví zvláštní právní předpis.

Zaměstnavatel, na jehož pracovišti jsou vykonávány rizikové práce, je dále povinen u každého zaměstnance ode dne přidělení rizikové práce vést evidenci, ukládat evidenci po dobu 10 let od ukončení expozice, evidenci o pracích předat při svém zániku bez právního nástupce příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví a také oznámit příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví všechny skutečnosti, které by mohly mít vliv na zvýšení expozice zaměstnance faktorům pracovních podmínek.

1.5. Orgány ochrany veřejného zdraví

Státní správu v ochraně a podpoře veřejného zdraví vykonávají Ministerstvo zdravotnictví, krajské hygienické stanice, Ministerstvo obrany a Ministerstvo vnitra, Ministerstvo dopravy, Ministerstvo pro místní rozvoj, Ministerstvo životního prostředí a krajské úřady.

Výše uvedené orgány jsou oprávněny k zabezpečení povinností týkajících se ochrany a podpory veřejného zdraví zpracovávat osobní údaje a citlivé údaje vypovídající o zdravotním stavu fyzických osob, zahrnující diagnózy onemocnění, údaje o rizikovém chování a o splnění povinnosti podrobit se léčení.

1.6. Ukládání pokut

Přestupky na úseku ochrany zdraví při práci a zajištění pracovnělékařských služeb: FO jako zaměstnavatel se dopustí přestupku tím, že nesplní povinnost ke kategorizaci, nepředloží protokol nebo nepodá oznámení, nesplní povinnost v souvislosti s překročením biologického expozičního testu, nesplní povinnost evidence rizikových prací, nesplní povinnost v souvislosti s používáním biologických činitelů, nedodrží rozhodčí metodu, nesplní v souvislosti s nařízenou následnou lékařskou prohlídkou povinnost, nedodrží způsob nebo minimální četnost sledování zátěže organismu zaměstnanců faktory pracovních podmínek. Fyzická osoba jako zaměstnavatel se dopustí přestupku tím, že v rozporu se zákonem o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na úseku zdraví při práci nezajistí, aby pracoviště nebo pracovní podmínka pro zaměstnance odpovídala stanovenému hygienickému požadavku, nezajistí, aby stroj nebo technické zařízení byly z hlediska ochrany zdraví při práci vhodné pro práci, vybaveny, upraveny a udržovány tak, aby odpovídaly požadavkům.

1.7. Závěrečná ustanovení

Náklady vzniklé plněním povinností v ochraně veřejného zdraví nese osoba, které je povinnost uložena, pokud tento zákon nebo zvláštní právní předpisy nestanoví jinak. Nesení nákladů vzniklého zdraví, lze zahájit až poté, kdy byl provozní řád uvedeným orgánem schválen. Osoby, které mají povinnost vypracovat provozní řád, jsou povinny seznámit s ním své zaměstnance a další osoby, které pracují na jejich pracovištích, provést jeho změnu v případě významných změn provozu a zajistit a kontrolovat jeho dodržování. Výrobek musí odpovídat technickým předpisům, které jsou pro výrobu nebo uvedení na trh,

technickým normám nebo pravidlům správné výrobní praxe, mezinárodním technickým normám.

2. Nařízení vlády č.591/2006 Sb., Minimální požadavky na BOZP na staveništních

Toto nařízení zpracovává a upravuje bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, činnosti vystavující fyzickou osobu zvýšenému ohrožení života nebo poškození zdraví a další činnosti, které je koordinátor bezpečnosti a ochrany zdraví povinen provádět při přípravě a realizaci stavby. Zhotovitel vymezí pracoviště pro výkon jednotlivých prací a činností.

Koordinátor během přípravy stavby dává podněty a doporučuje technická řešení nebo organizační opatření, která jsou z hlediska zajištění bezpečného a zdraví neohrožujícího pracovního prostředí a podmínek výkonu práce vhodná pro plánování jednotlivých prací, zejména na těch, které se uskutečňují současně nebo v návaznosti. Dbá, aby doporučené řešení bylo technicky realizovatelné a v souladu s právními a ostatními předpisy k zajištění BOZP při práci. Dále poskytuje odborné konzultace a doporučení týkající se požadavků na zajištění bezpečnosti.

Příloha č. 1 k Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., Další požadavky na staveniště

2.1. Požadavky na zajištění staveniště

Stavby, pracoviště a zařízení staveniště musí být ohrazeny nebo jinak zabezpečeny proti vstupu nepovolaných fyzických osob, při dodržení následujících zásad:

- a) Staveniště v zastavěném území musí být na jeho hranici souvisle oploceno do výšky nejméně 1,8 m. Při vymezení staveniště se bere ohled na související přilehlé prostory a pozemní komunikace s cílem tyto komunikace, prostory a provoz na nich co nejméně narušit. Náhradní komunikace je nutno řádně vyznačit a osvětlit, nepoužívané otvory, prohlubně, jámy, propadliny a jiná místa, kde hrozí nebezpečí pádu fyzických osob, musí být zakryty, ohrazeny podle přílohy č. 3 části III. bodu 2. k tomuto nařízení nebo zasypány.*

Zhotovitel určí způsob zabezpečení staveniště proti vstupu nepovolaných fyzických osob, zajistí označení hranic staveniště tak, aby byly zřetelně rozeznatelné i za snížené viditelnosti, a stanoví lhůty kontrol tohoto zabezpečení. Zákaz vstupu nepovolaným fyzickým osobám musí být vyznačen bezpečnostní značkou na všech vstupech, a na přístupových komunikacích, které k nim vedou.

Nejsou-li požadavky na zabezpečení staveniště pro zrakově a pohybově postižené obsaženy v projektové dokumentaci, zajistí zhotovitel, aby náhradní komunikace a oplocení popřípadě ohrazení staveniště na veřejných prostranstvích a veřejně přístupných komunikacích umožňovalo bezpečný pohyb fyzických osob s pohybovým postižením, jakož i se zrakovým postižením.

Vjezdy na staveniště pro vozidla musí být označeny dopravními značkami, provádějícími místní úpravu provozu vozidel na staveništi. Zákaz vjezdu nepovolaným fyzickým osobám musí být vyznačen bezpečnostní značkou na všech vjezdech, a na přístupových komunikacích, které k nim vedou.

Před zahájením prací v ochranných pásmech vedení, staveb nebo zařízení technického vybavení provede zhotovitel odpovídající opatření ke splnění podmínek stanovených provozovateli těchto vedení, staveb nebo zařízení, a během provádění prací je dodržuje. Po celou dobu provádění prací na staveništi musí být zajištěn bezpečný stav pracovišť a dopravních komunikací; požadavky na osvětlení stanoví zvláštní právní předpis.

Přístup na jakoukoli plochu, která není dostatečně únosná, je povolen pouze, pokud je vhodným technickým zařízením nebo jinými prostředky zajištěno bezpečné provedení práce, popřípadě umožněn bezpečný pohyb po této ploše.

Materiály, stroje, dopravní prostředky a břemena při dopravě a manipulaci na staveništi nesmí ohrozit bezpečnost a zdraví fyzických osob zdržujících se na staveništi.

Staveniště je oploceno montovaným mobilním oplocením v požadované výšce (min. 1,8 metrů, v našem případě 2 metry). Oplocení bude označeno tak, aby bylo viditelné i za snížené viditelnosti reflexními prvky. Dále budou na oplocení umístěny cedule „Zákaz vstupu na staveniště“- Vjezd a výjezd na staveniště bude označen značkou „Výjezd ze staveniště“.

2.1. Zařízení pro rozvod energie

Dočasná zařízení pro rozvod energie na staveništi musí být navržena, provedena a používána takovým způsobem, aby nebyla zdrojem nebezpečí vzniku požáru nebo výbuchu; fyzické osoby musí být dostatečně chráněny před nebezpečím úrazu elektrickým proudem. Návrh, provedení a volba dočasného zařízení pro rozvod energie a ochranných zařízení musí odpovídat druhu a výkonu rozváděné energie, podmínkám vnějších vlivů a odborné způsobilosti fyzických osob, které mají přístup k součástem zařízení. Rozvody energie, existující před zřízením staveniště, musí být identifikovány, zkontrolovány a viditelně označeny.

Dočasná elektrická zařízení na staveništi musí splňovat normové požadavky a musí být podrobována pravidelným kontrolám a revizím ve stanovených intervalech. Hlavní vypínač elektrického zařízení musí být umístěn tak, aby byl snadno přístupný, musí být označen a zabezpečen proti neoprávněné manipulaci a s jeho umístěním musí být seznámeny všechny fyzické osoby zdržující se na staveništi. Pokud se na staveništi nepracuje, musí být elektrická zařízení, která nemusí zůstat z provozních důvodů zapnuta, odpojena a zabezpečena proti neoprávněné manipulaci.

Pokud nelze nadzemní elektrické vedení přesunout mimo staveniště nebo je odpojit od zdroje elektrického proudu, je nutno zabránit vjezdu dopravních prostředků a pojízdných strojů do ochranného pásma. Nelze-li provoz dopravních prostředků a pojízdných strojů pod vedením vyloučit, je nutno umístit závěsné zábrany a náležitá upozornění.

Rozvod energie na staveništi bude zajištěn elektrickým rozvaděčem. V rozvaděči budou vedeny kabely v plastových chráničkách. Hlavní vypínač elektrické energie bude řádně popsán nápisem a bude umístěn na rozvaděči. Vedení bude průběžně kontrolováno stavbyvedoucím a oprávněnou osobou. Při pozastavení a ukončení prací bude přívod energie vypnut.

2.2. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

Pohyblivá nebo pevná pracoviště nacházející se ve výšce nebo hloubce musí být pevná a stabilní s ohledem na

- počet fyzických osob, které se na nich současně zdržují,*
- maximální zatížení, které se může vyskytnout, a jeho rozložení,*
- povětrnostní vlivy, kterým by mohla být vystavena.*

Nejsou-li podpěry nebo jiné součásti pracovišť dostatečně stabilní samy o sobě, je třeba stabilitu zajistit vhodným a bezpečným ukotvením, aby se vyloučil nežádoucí nebo samovolný pohyb celého pracoviště nebo jeho části.

Zhotovitel zajišťuje provádění odborných prohlídek pracoviště způsobem a v intervalech stanovených v průvodní dokumentaci, vždy však po změně polohy a po mimořádných událostech, které mohly ovlivnit jeho stabilitu a pevnost.

Zhotovitel skladuje materiál, nářadí a stroje podle přílohy č. 3 části I k tomuto nařízení a podle pokynů výrobce a v souladu s požadavky zvláštních právních předpisů a požadavky na organizaci práce a pracovních postupů stanovenými v příloze č. 3 k tomuto nařízení tak, aby nevzniklo nebezpečí ohrožení fyzických osob, majetku nebo životního prostředí.

Zhotovitel přeruší práci, jakmile by její další pokračování vedlo k ohrožení životů nebo zdraví fyzických osob na staveništi nebo v jeho okolí, popřípadě k ohrožení majetku nebo životního prostředí vlivem nepříznivých povětrnostních vlivů, nevyhovujícího technického stavu konstrukce nebo stroje, živelné události, popřípadě vlivem jiných nepředvídatelných okolností. Důvody pro přerušení práce posoudí a o přerušení práce rozhodne fyzická osoba pověřená zhotovitelem.

Při přerušení práce zajistí zhotovitel provedení nezbytných opatření k ochraně bezpečnosti a zdraví fyzických osob a vyhotovení zápisu o provedených opatřeních.

Dojde-li v průběhu prací ke změně povětrnostní situace nebo geologických, hydrogeologických, popřípadě provozních podmínek, které by mohly nepříznivě ovlivnit bezpečnost práce zejména při používání a provozu strojů, zajistí zhotovitel bez zbytečného odkladu provedení nezbytné změny technologických postupů tak, aby byla zajištěna bezpečnost práce a ochrana zdraví fyzických osob. Se změnou technologických postupů zhotovitel neprodleně seznámí příslušné fyzické osoby.

V místech s nebezpečím výbuchu, zasypaní, otravy, utonutí, pádu z výšky nebo do hloubky zajišťuje zhotovitel, aby fyzické osoby pracující na takovém pracovišti osamoceně byly seznámeny s pravidly dorozumívání pro případ nehody, a stanoví účinnou formu dohledu pro potřebu včasného poskytnutí první pomoci.

Příloha č.2 k Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi.

2.3. Obecné požadavky na obsluhu strojů

Před použitím stroje zhotovitel seznámí obsluhu s místními provozními a pracovními podmínkami majícími vliv na bezpečnost práce, jimiž jsou zejména únosnost půdy, přejezdů a mostů, sklony pojezdové roviny, uložení podzemních vedení technického vybavení, popřípadě jiných podzemních překážek, umístění nadzemních vedení a překážek.

Při provozu stroje obsluha zajišťuje stabilitu stroje v průběhu všech pracovních činností stroje. Je-li stroj vybaven stabilizátory, táhly nebo závěsy, jsou v pracovní poloze nastaveny v souladu s návodem k používání a zajištěny proti zaboření, posunutí nebo uvolnění.

Pokud je u stroje předepsáno zvláštní výstražné signalizační zařízení, je signalizováno uvedení stroje do chodu zvukovým, případně světelným výstražným signálem. Po výstražném signálu uvádí obsluha stroj do chodu až tehdy, když všechny ohrožené fyzické osoby opustily ohrožený prostor; není-li v průvodní dokumentaci stroje stanoveno jinak, je prostor ohrožený činností stroje vymezen maximálním dosahem jeho pracovního zařízení zvětšeným o 2 m. Na nepřehledných pracovištích smí být stroj uveden do provozu až po uplynutí doby postačující k opuštění ohroženého prostoru všemi fyzickými osobami.

Pokud je stroj používán na pozemní komunikaci a je vybaven zvláštním výstražným světlem oranžové barvy, řídí se jeho činnost zvláštními právními předpisy.

Při použití stroje za provozu na pozemních komunikacích zhotovitel postupuje v souladu s podmínkami stanovenými podle zvláštních právních předpisů; dohled a podle okolností též bezpečnost provozu na pozemních komunikacích zajišťuje dostatečným počtem způsobilých fyzických osob, které při této činnosti užívají jako osobní ochranný pracovní prostředek výstražný oděv s vysokou viditelností. Při označení překážky provozu na pozemních komunikacích se řídí ustanoveními zvláštních právních předpisů.

Stroje, při jejichž činnosti vznikají vibrace, lze používat jen takovým způsobem a na takových staveništích, kde nehrozí

nebezpečné přenášení vibrací působících škody na blízkých stavbách, výkopech, podzemním vedení, zařízení, a podobně.

Obsluha strojů bude seznámena se všemi podmínkami na staveništi a s BOZP.

Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí

Před jízdou, zejména po ukončení plnění nebo vyprazdňování přepravního zařízení, zkontroluje řidič dopravního prostředku, dále jen vozidla, zajištění výsypného zařízení v přepravní poloze, popřípadě je v této poloze v souladu s návodem k používání zajistí.

Při přejímce a při ukládání směsi musí být vozidlo umístěno na přehledném a dostatečně únosném místě bez překážek ztěžujících manipulaci a potřebnou vizuální kontrolu.

2.4. Čerpadla směsi

Potrubí, hadice, dopravníky, skluzné a vibrační žlaby a jiná zařízení pro dopravu betonové směsi musí být vedeny a zajištěny tak, aby nezpůsobily přetížení nebo nadměrné namáhání například lešení, bednění, stěny výkopu nebo konstrukčních částí stavby.

Vyústění potrubí na čerpání směsi musí být spolehlivě zajištěno tak, aby riziko zranění fyzických osob následkem jeho nenadálého pohybu vlivem dynamických účinků dopravované směsi bylo minimalizováno.

Strojní zařízení pro povrchové úpravy není dovoleno čistit a rozebírat pod tlakem.

Pro dopravu směsí k čerpadlu musí být zajištěn bezpečný příjezd nevyžadující složité a opakované couvání vozidel.

Při provozu čerpadel není dovoleno

- přehýbat hadice,*
- manipulovat se spojkami a ručně přemísťovat hadice a potrubí, nejsou-li pro to konstruovány,*
- vstupovat na konstrukci čerpadla a do nebezpečného prostoru u koncovky hadice.*

Pojízdné čerpadlo (dále jen „autočerpadlo“) musí být umístěno tak, aby obslužné místo bylo přehledné a v prostoru manipulace s výložníkem a potrubím se nenacházely překážky ztěžující tuto manipulaci.

Při použití děleného výložníku musí být autočerpadlo umístěno tak, aby je nebylo nutno zbytečně přemísťovat a aby byla dodržena bezpečná vzdálenost od okrajů výkopů, podpěr lešení a jiných překážek.

V pracovním prostoru výložníku autočerpadla se nikdo nezdržuje.

Výložník autočerpadla nelze používat ke zdvihání a přemísťování břemen.

Manipulace s rozvinutým výložníkem (výložníková ramena s potrubím a hadicemi) smí být prováděna jen při zajištění stability autočerpadla sklápěcími a výsuvnými opěrami (stabilizátory) v souladu s návodem k používání.

Přemísťovat autočerpadlo lze jen s výložníkem složeným v přepravní poloze.

Autočerpadlo bude v provozu pouze v místech vyznačených ve výkresech č. 01.05 jako stání autočerpadla.

2.5. Vibrátory

Délka pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru, která je držena v ruce nebo je ručně provozována, musí být nejméně 10 m. Totéž platí o délce pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a motorovou jednotkou, jestliže motorová jednotka je mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru drženou v ruce.

Ponoření vibrační hlavice ponorného vibrátoru a její vytažení ze zhutňovaného betonu se provádí jen za chodu vibrátoru. Ohebný hřídel vibrátoru nesmí být ohýbán v oblouku o menším poloměru, než je stanoveno v návodu k používání.

2.6. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce

Obsluha stroje zaznamenává závady stroje nebo provozní odchylky zjištěné v průběhu předchozího provozu nebo používání stroje a s případnými závadami je řádně seznámena i střídající obsluha.

Proti samovolnému pohybu musí být stroj po ukončení práce zajištěn v souladu s návodem k používání, například zakládacími klíny, pracovním zařízením spuštěným na zem nebo zařazením nejnižšího rychlostního stupně a zabrzděním parkovací brzdy. Rovněž při přerušení práce musí být stroj zajištěn proti

samovolnému pohybu alespoň zabrzděním parkovací brzdy nebo pracovním zařízením spuštěným na zem.

Po ukončení práce a při jejím přerušení musí být proti samovolnému pohybu zajištěno i pracovní zařízení stroje jeho spuštěním na zem nebo umístěním do přepravní polohy, ve které se zajistí v souladu s návodem k používání.

Obsluha stroje, která se hodlá vzdálit od stroje tak, že nemůže v případě potřeby okamžitě zasáhnout, učiní v souladu s návodem k používání opatření, která zabrání samovolnému spuštění stroje a jeho neoprávněnému užití jinou fyzickou osobou, jako jsou uzamknutí kabiny a vyjmutí klíče ze spínací skříňky nebo uzamknutí ovládání stroje.

Stroj musí být odstaven na vhodné stanoviště, kde nezasahuje do komunikací, kde není ohrožena stabilita stroje a kde stroj není ohrožen padajícími předměty ani činnostmi prováděnou v jeho okolí.

2.7. Přeprava strojů

Přeprava, nakládání, skládání, zajištění a upevnění stroje nebo jeho pracovního zařízení se provádí podle pokynů a postupů uvedených v návodu k používání. Není-li postup při přepravě stroje a jeho pracovního zařízení uveden v návodu k používání, stanoví jej zhotovitel v místním provozním bezpečnostním předpise.

Při nakládání, skládání a přepravě stroje na ložné ploše dopravního prostředku, jakož i při vlečení stroje a jeho připojování a odpojování od tažného vozidla, musí být dodrženy požadavky zvláštního právního předpisu a dále uvedené bližší požadavky.

Při přepravě stroje na ložné ploše dopravního prostředku se v kabině přepravovaného stroje, na stroji ani na ložné ploše dopravního prostředku nezdržují fyzické osoby, pokud není v návodech k používání stanoveno jinak.

Při přepravě stroje na ložné ploše dopravního prostředku jsou pracovní zařízení, popřípadě jiná pohyblivá zařízení zajištěna v přepravní poloze podle návodu k používání a spolu se strojem upevněna a mechanicky zajištěna proti podélnému i bočnímu posuvu a proti převržení, popřípadě na ložné ploše dopravního prostředku uložena a upevněna samostatně.

Dopravní prostředek musí být při nakládání a skládání stroje postaven na pevném podkladu, bezpečně zabrzděn a mechanicky zajištěn proti nežádoucímu pohybu.

Při najíždění stroje na ložnou plochu dopravního prostředku a sjíždění z ní se všechny fyzické osoby s výjimkou obsluhy stroje

vzdálí z prostoru, v němž by mohly být ohroženy při pádu nebo převržení stroje, přetržení tažného lana nebo jiné nehodě.

Fyzická osoba, navádějící stroj na dopravní prostředek, stojí vždy mimo stroj i mimo dopravní prostředek a v zorném poli obsluhy stroje po celou dobu najíždění a sjíždění stroje.

Při přepravě stroje po vlastní ose musí být jeho pracovní zařízení, popřípadě jiná pohyblivá zařízení, zajištěna v přepravní poloze podle návodu k používání.

Přípojný stroj musí být při připojování k tažnému vozidlu bezpečně zabrzděn a mechanicky zajištěn proti nežádoucímu pohybu. Při připojování přípojného stroje, jehož maximální přípustná hmotnost nepřevyšuje 750 kg, se smí najíždět přípojným strojem na tažné vozidlo, pokud jsou provedena opatření k ochraně zdraví při ruční manipulaci s břemeny.

Řidič tažného vozidla zacouvá na doraz závěsného zařízení a umožní fyzické osobě, která připojování provádí, provést všechny nezbytné manipulace se závěsným zařízením stroje teprve na pokyn náležitě poučené navádějící fyzické osoby. Po dorazu je tažné vozidlo zabrzděno.

Příloha č. 3 k Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., Požadavky na organizaci práce s pracovními

2.8. Skladování a manipulace s materiálem

Bezpečný přísun a odběr materiálu musí být zajištěn v souladu s postupem prací. Materiál musí být skladován podle podmínek stanovených výrobcem, přednostně v takové poloze, ve které bude zabudován do stavby.

Zařízení pro vybavení skládek, jakými jsou opěrné nebo stabilizační konstrukce, musí být řešena tak, aby umožňovala skladování, odebírání nebo doplňování prvků a dílců v souladu s průvodní dokumentací bez nebezpečí jejich poškození. Místa určená k vázání, odvěšování a manipulaci s materiálem musí být bezpečně přístupná.

Skladovací plochy musí být rovné, odvodněné a zpevněné. Rozmístění skladovaných materiálů, rozměry a únosnost skladovacích ploch včetně dopravních komunikací musí odpovídat rozměrům a hmotnosti skladovaného materiálu a použitých strojů.

Materiál musí být uložen tak, aby po celou dobu skladování byla zajištěna jeho stabilita a nedocházelo k jeho poškození. Podložkami, zarážkami, opěrami, stojany, klíny nebo provázáním musí být

zajištěny všechny prvky, dílce nebo sestavy, které by jinak byly nestabilní a mohly se například převrátit, sklopit, posunout nebo kutálet.

Prvky, které na sebe při skladování těsně doléhají a nejsou vybaveny pro bezpečné uchopení například oky, háky nebo držadly, musí být vždy vzájemně proloženy podklady. Jako podkladů není dovoleno používat kulatinu ani vrstvené podklady tvořené dvěma nebo více prvky volně položenými na sebe.

Sypké hmoty mohou být při plně mechanizovaném způsobu ukládání a odběru skladovány do jakékoli výšky. Při odebírání hmot je nutno zabránit vytváření převisů.

Vytvoří-li se stěna, upraví se odběr tak, aby výška stěny nepřesáhla 9/10 maximálního dosahu použitého nakládacího stroje.

Při ručním ukládání a odebírání směřjí být sypké hmoty navršeny do výšky nejvýše 2 m. Pokud je nezbytné odebírat je ručně, popřípadě mechanickou lopatou z hromad vyšších než 2 metry, upraví se místo odběru tak, aby nevznikaly převisy a výška stěny nepřesáhla 1,5 m.

Skládka sypkých hmot se spodním odběrem musí být označena bezpečnostní značkou se zákazem vstupu nepovolaných fyzických osob. Fyzické osoby, které zabezpečují provádění odběru, se nesmějí zdržovat v ohroženém prostoru místa odběru.

Sypké hmoty v pytlích se ručně ukládají do výšky nejvýše 1,5 m a při mechanizovaném skladování, jsou-li na paletách, do výšky nejvýše 3 m. Nejsou-li okraje hromad zajištěny například opěrami nebo stěnami, musí být pytly uloženy v bezpečném sklonu a vazbě tak, aby nemohlo dojít k jejich sesuvu.

Tekutý materiál musí být skladován v uzavřených nádobách tak, aby otvor pro plnění popřípadě vyprazdňování byl nahoře. Otevřené nádrže musí být zajištěny proti pádu fyzických osob do nich. Sudy, barely a podobné nádoby, jsou-li skladovány naležato, musí být zajištěny proti rozvalení. Při skladování ve více vrstvách musí být jednotlivé vrstvy mezi sebou proloženy podklady, pokud sudy, barely a podobné nádoby nejsou uloženy v konstrukcích zajišťujících jejich stabilitu.

Nebezpečné chemické látky a chemické směsi musí být skladovány v obalech s označením druhu a způsobu skladování, který určuje výrobce, a označeny v souladu s požadavky zvláštních právních předpisů.

Plechovky a jiné oblé předměty smějí být při ručním ukládání stavěny nejvýše do výšky 2 m při zajištění jejich stability. Trubky, kulatina a předměty podobného tvaru musí být zajištěny proti rozvalení.

Prvky a dílce pravidelných tvarů mohou být při mechanizovaném ukládání a odběru ukládány nejvýše však do výšky 4 m, pokud výrobce nestanoví jinak a za podmínky, že není překročena únosnost podloží a že je zajištěna bezpečná manipulace s nimi.

Upínání a odepínání prvků, dílců a sestav musí být prováděno ze země nebo z bezpečných podlah tak, že nejsou upínány nebo odepínány ve větší pracovní výšce než 1,5 m. Upínání a odepínání prvků, dílců a sestav ze žebříků lze provádět pouze podle stanoveného technologického postupu.

S odpady je nutno nakládat v souladu s požadavky stanovenými zvláštním právním předpisem.

2.9. Betonářské práce a práce související

Bednění

Bednění musí být těsné, únosné a prostorově tuhé. Bednění musí být v každém stadiu montáže i demontáže zajištěno proti pádu jeho prvků a částí. Při jeho montáži, demontáži a používání se postupuje v souladu s průvodní dokumentací výrobce a s ohledem na bezpečný přístup a zajištění proti pádu fyzických osob. Podpěrné konstrukce

bednění, jako jsou stojky a rámové podpěry, musí mít dostatečnou únosnost a být úhlopříčně ztuženy v podélné, příčné i vodorovné rovině

Podpěrné konstrukce musí být navrženy a montovány tak, aby je bylo možno při odbedňování postupně odstraňovat a uvolňovat bez nebezpečí.

Únosnost podpěrných konstrukcí a bednění musí být doložena statickým výpočtem s výjimkou prvků bez konstrukčního rizika.

Před zahájením betonářských prací musí být bednění jako celek a jeho části, zejména podpěry, řádně prohlédnuty a zjištěné závady odstraněny. O předání a převzetí hotové konstrukce bednění a její kontrole provede fyzická osoba pověřená zhotovitelem křížení betonářských prací písemný záznam.

Přeprava a ukládání betonové směsi

Při přečerpávání betonové směsi do přepravníků nebo zásobníků a při jejím ukládání do konstrukce je nutno pracovat z bezpečných pracovních podlah popřípadě plošin, aby byla zajištěna ochrana fyzických osob zejména proti pádu z výšky nebo do hloubky, proti zavalení a zalití betonovou směsí. Nelze-li taková místa zřídit, zajistí zhotovitel ochranu fyzických osob jinými prostředky stanovenými v technologickém postupu, jako jsou osobní ochranné pracovní prostředky proti pádu nebo ochranný koš.

Pro přístup a pro ruční přepravu betonové směsi musí být vybudovány bezpečné přístupové komunikace, například pracovní nebo přístupová lešení popřípadě podlahy tak, aby byla vyloučena čůze fyzických osob bezprostředně po uložení výztuži.

Zhotovitel zajistí provádění kontroly stavu podpěrné konstrukce bednění v průběhu betonáže. Zjištěné závady musí být bezodkladně odstraňovány.

Dopravuje-li se betonová směs do místa ukládání čerpadlem, zhotovitel stanoví a zajistí způsob dorozumívání mezi fyzickou osobou provádějící ukládání a obsluhou čerpadla.

Odbedňování

Odbedňování nosných prvků konstrukcí nebo jejich částí, u nichž při předčasném odbednění hrozí nebezpečí zřícení nebo poškození konstrukce, smí být zahájeno jen na pokyn fyzické osoby určené zhotovitelem.

Ohrožený prostor odbedňovacích prací je nutno zajistit proti vstupu nepovolaných fyzických osob.

Součásti bednění se bezprostředně po odbednění ukládají na určená místa tak, aby nebyly zdrojem nebezpečí úrazu a nepřetěžovaly konstrukci.

Práce železářské

Prostory, stroje, přípravky a jiná zařízení pro výrobu armatury musí být uspořádány tak, aby fyzické osoby nebyly ohroženy pohybem materiálu a jeho ukládáním.

Při stříhání několika prutů současně musí být pruty zajištěny v pevné poloze konstrukcí stroje nebo vhodnými přípravky.

Při stříhání a ohýbání prutů nesmí být stroj přetěžován. Pruty musí být upevněny nebo zajištěny tak, aby nemohlo dojít k ohrožení fyzických osob.

3. Nařízení vlády č.272/2011, Ochrana zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Toto nařízení zpracovává a upravuje hygienické limity hluku a vibrací na pracovištích, způsob jejich zjišťování a hodnocení a minimální rozsah opatření k ochraně zdraví zaměstnance, hygienické limity hluku pro chráněný venkovní prostor, limity vibrací pro chráněné vnitřní prostory staveb, způsob měření a hodnocení hluku a vibrací pro denní a noční dobu. Toto nařízení se nevztahuje na sousedský hluk, hluk a vibrace způsobené prováděním nácíkem záchranných a vojenských akcí, akustické výstražné signály a hluk působený povrchovou vodou.

3.1. Hluk na pracovišti

Přípustný expoziční limit ustáleného a proměnného hluku při práci vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq, 8h}}$ se rovná 85 dB. Hygienický limit ustáleného a proměnného hluku pro pracoviště, na němž je vykonávána práce náročná na pozornost a soustředění, dále pro pracoviště určené pro tvůrčí práci vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq, 8h}}$ se rovná 50 dB. Průměrná e x pozice hluku $L_{Aeq, w}$ se určí podle vztahu kde n je počet směn během sledovaného období.

$$L_{Aeq, w} = 10 \cdot \lg \left[\frac{1}{5} \left(\sum_{k=1}^n 10^{0,1(L_{Aeq, 8h})_k} \right) \right], [\text{dB}],$$

3.2. Vysokofrekvenční hluk

Přípustný e x poziční limit vysokofrekvenčního hluku vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku o středních kmitočtech 8kHz, 10 kHz, 12, 5kHz a 16 kHz se rovná 75 dB. Vysokofrekvenčním hlukem je slyšitelný zvuk v pásmu kmitočtů vyšších než 8kHz.

3.3. Hodnocení rizika hluku a rozsah opatření k ochraně zdraví zaměstnanců

Při hodnocení rizika hluku zaměstnavatel přihlíží zejména k úrovni, typu a době trvání expozice včetně expozic impulsivního hluku, přípustným expozičním limitům, účinkům hluku na zdraví a k bezpečnosti zaměstnanců, informacím o hlukových emisích, prodloužení doby expozice hluku nad osmihodinovou směnu, dostupnosti chráničů sluchu. Uspořádání pracoviště musí směřovat ke snižování rizika hluku u jeho zdroje. Protihlukové zástěny se umísťují tak, aby byl takový hluk

pohlčován nebo bylo snížení šíření hluku mimo tato pracoviště. Bezpečnostní přestávka se uplatní tehdy, pokud je práce vykonávána v expozici hluku překračujícímu přípustný expoziční limit. Pokud se vyhodnocení změřených hodnot prokáže, že přes uplatněná opatření k minimalizaci hluku, překračují hladinu hluku pro osmihodinovou směnu limit 80 dB, musí zaměstnavatel poskytnout zaměstnancům osobní ochranné pracovní prostředky k ochraně sluchu účinné v oblasti kmitočtů daného hluku.

3.4. Vibrace na pracovištích

Přípustný expoziční limit vibrací přenášených na ruce vyjádřený hladinou zrychlení vibrace L_{ahv8h} se rovná 128 dB, nebo hodnotou zrychlení vibrací a_{hv8h} se rovná $2,5\text{m/s}^2$. Přípustný expoziční limit vibrací přenášených zvláštním způsobem na zaměstnance způsobujících kmitání v horní části páteře a hlavy se rovná 100 dB. Celkové vibrace rovnoběžné s podélnou osou těla se posuzují způsobem platným pro vertikální vibrace a vibrace ve směrech kolmých na podélnou osu těla způsobem platným pro horizontální vibrace.

3.5. Hodnocení rizika vibrací a opatření k ochraně zdraví

Zaměstnavatel provádí hodnocení na základě znalosti údajů o předpokládané míře zátěže vibracím a podmínek užívání zařízení uváděných výrobcem. Hodnocení rizika na základě znalosti údajů uváděných výrobcem nenahrazuje měření. Hodnocení a měření se provádí pravidelně a déle vždy, pokud dojde ke změně podmínek prací. Při hodnocení je přihlíženo zejména k úrovni typu a době trvání expozice, přípustným limitům stanovených pro dané druhy vibrací, účinkům vibrací na zdraví, vytváření podmínek k zajištění bezpečné práce, příslušným informacím, možnosti zavádění technických zařízení. Pokud je zaměstnanec při práci exponován vibracím překračující daný limit, použije se zařazení bezpečnostních přestávek v průběhu směny.

3.6. Způsob měření a hodnocení hluku a vibrací

Při měření a hodnocení se postupuje podle metod a terminologie týkajících se oborů akustiky a vibrací, obsažených v příslušných českých normách. Při jejich dodržení se výsledek považuje za prokázaný. Pokud nelze postupovat tímto způsobem, musejí být u použité metody doložena její přesnost a reprodukovatelnost. Při hodnocení změny hodnot hlukového ukazatele v chráněných venkovních prostorech staveb, chráněném venkovním prostoru a v chráněných vnitřních

prostorech staveb nelze považovat za hodnotitelnou změnu jejich rozdíl pohybující se v intervalu od 0,1 do 0,9 dB.

f_t [Hz]	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
L_{PS} [dB]	92	87	83	74	64	56	49	43	42	40	38	36	34

Tabulka 17 Hladiny prahu slyšení LPS v dB

Posuzovaná doba [hod.]	Korekce [dB]
od 6:00 do 7:00	+10
od 7:00 do 21:00	+15
od 21:00 do 22:00	+10
od 22:00 do 6:00	+5

Tabulka 18 Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněném venkovním prostoru

4. Nařízení vlády č.362/2005 Sb., Ochrana zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Toto nařízení zpracovává a upravuje způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit když jsou zaměstnanci vystaveni nebezpečí pádu z výšek a bližší požadavky na bezpečný provoz a používání technických zařízení poskytovaných zaměstnancům pro práci ve výškách a nad volnou hloubkou.

Zaměstnavatel přijímá technická opatření k zabránění pádu zaměstnanců z výšky, propadnutí nebo sklouznutí nebo k jejich bezpečnému zachycení a zajistí jejich provádění. Ochranu proti pádu zajišťuje zaměstnavatel přednostně pomocí prostředků kolektivní ochrany, například pomocí ochranného zábradlí, ohrazení, poklopy, záchytná lešení, sítě a dočasné stavební konstrukce, lešení nebo pracovní plošiny. Zaměstnavatel zajistí, aby otvory v podlaze, jejichž půdorysné rozměry ve všech směrech přesahují 0,25 m, byly bezprostředně po jejich vzniku zakryty poklopy odpovídající únosnosti zajištěnými proti posunutí.

Práce ve výškách nesmí být prováděna, jestliže nepříznivá povětrnostní situace, s ohledem na použitou ochranu proti pádu, může ohrozit bezpečnost a zdraví zaměstnanců. Při práci ve výškách musí být zaměstnanec seznámen s pravidly pro dorozumívání mezi zaměstnanci na pracovišti ne-bo pro dorozumívání s vedoucím zaměstnancem. Musí být poučen o povinnosti přerušit práci, pokud v ní nemůže pokračovat

bezpečným způsobem a o přerušení práce musí neprodleně informovat ve-doucího zaměstnance, popřípadě zaměstnavatele.

Příloha k nařízení vlády č. 362/2005 Sb., Další požadavky na způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při práci ve výškách a nad volnou hloubkou

4.1. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí

Způsob zajištění a rozměry technických konstrukce musejí odpovídat povaze prováděných prací, předpokládanému namáhání a musí umožňovat bezpečný průchod. Výběr vhodných přístupů na pracoviště ve výšce musí odpovídat četnosti použití, požadované výšce místa práce a době jejího trvání. Zvolené řešení musí umožňovat evakuaci v případě hrozícího nebezpečí. Pohyb na pracovních podlahách a dalších plochách ve výšce a přístupy k nim nesmí vytvářet žádná další rizika pádu.

V závislosti na způsobu zajištění a typu konstrukce musí být přijata odpovídající opatření ke snížení rizik spojených s jejím používáním. Volné okraje musí být zajištěny osazením konstrukce ochrany proti pádu vhodně uspořádané, dostatečně vysoké a pevné k zabránění nebo zachycení pádu z výšky. Při použití záchytných konstrukcí je nutno dbát na zamezení úrazů zaměstnanců při jejich zachycení. Konstrukce ochrany proti pádu může být přerušena pouze v místech žebříkových nebo schodišťových přístupů.

Zábradlí se skládá alespoň z horní tyče (madla) a zarážky u podlahy (ochranné lišty) o výšce minimálně 0,15 m. Je-li výška podlahy nad okolní úrovní větší než 2 m, musí být prostor mezi horní tyčí (madlem) a zarážkou u podlahy zajištěn proti propadnutí osob osazením jedné nebo více středních tyčí, případně jiné vhodné výplně, s ohledem na místní a provozní podmínky. Za dostatečnou se považuje výška horní tyče (madla) nejméně 1,1 m nad podlahou, nestanoví-li zvláštní právní předpisy jinak.

Jestliže provedení určité pracovní operace vyžaduje dočasné odstranění konstrukce ochrany proti pádu, musí být po dobu provádění této operace přijata účinná náhradní bezpečnostní opatření. Práce ve výškách a nad volnou hloubkou nesmí být zahájena, dokud nejsou tato opatření provedena. Bezprostředně po dočasném přerušení nebo ukončení příslušné pracovní operace se odstraněná konstrukce ochrany proti pádu opět osadí.

4.2. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu

Materiál, nářadí a pracovní pomůcky musí být uloženy, popřípadě skladovány ve výškách tak, že jsou po celou dobu uložení zajištěny proti pádu, sklouznutí nebo shození jak během práce, tak po jejím ukončení.

Pro upevnění nářadí, uložení drobného materiálu (hřebíky, šrouby apod.) musí být použita vhodná výstroj nebo k tomu účelu upravený pracovní oděv.

Konstrukce pro práce ve výškách nelze přetěžovat; hmotnost materiálu, pomůcek, nářadí, včetně osob, nesmí překročit nosnost konstrukce stanovenou v průvodní dokumentaci.

4.3. Zajištění pod místem práce ve výškách a v jeho okolí

Prostory, nad kterými se pracuje, a v nichž vzhledem k povaze práce hrozí riziko pádu osob nebo předmětů (dále jen „ohrožený prostor“), je nutné vždy bezpečně zajistit.

Pro bezpečné zajištění ohrožených prostorů se použije zejména

- vyloučení provozu,*
- konstrukce ochrany proti pádu osob a předmětů v úrovni místa práce ve výšce nebo pod místem práce ve výšce,*
- ohrazení ohrožených prostorů dvoutyčovým zábradlím o výšce nejméně 1,1 m s tyčemi upevněnými na nosných sloupcích s dostatečnou stabilitou; pro práce nepřesahující rozsah jedné pracovní směny postačí vymezit ohrožený prostor jednotyčovým zábradlím, popřípadě zábranou o výšce nejméně 1,1 m, nebo*
- dozor ohrožených prostorů k tomu určeným zaměstnancem po celou dobu ohrožení.*

Ohrožený prostor musí mít šířku od volného okraje pracoviště nejméně

- 1,5 m při práci ve výšce od 3 m do 10 m*
- 2 m při práci ve výšce nad 10 m do 20 m*
- 2,5 m při práci ve výšce nad 20 m do 30 m*
- 1/10 výšky objektu při práci ve výšce nad 30 m*

Šířka ohroženého prostoru se vytyčuje od paty svislice, která prochází vnější hranou volného okraje pracoviště ve výšce.

S ohledem na vyhodnocení rizika při práci na vysokých objektech, například na komínech, stožárech, věžích, je ohroženým prostorem pás o šířce stanovené v bodě 3 kolem celého obvodu paty objektu.

Práce nad sebou lze provádět pouze výjimečně, nelze-li zajistit provedení prací jinak. Technologický postup musí obsahovat způsob zajištění bezpečnosti zaměstnanců na níže položeném pracovišti.

4.4. Shazování předmětů a materiálu

Shazovat předměty a materiál na níže položená místa nebo plochy lze jen za předpokladu, že místo dopadu je zabezpečeno proti vstupu osob (ohrazením, vyloučením provozu, střežením apod.) a jeho okolí je chráněno proti případnému odrazu nebo rozstříku shozeného předmětu nebo materiálu, materiál je shazován uzavřeným shozem až do místa uložení, je provedeno opatření, zamezující nadměrné prašnosti, hluchnosti, popřípadě vzniku jiných nežádoucích účinků.

Nelze shazovat předměty a materiál v případě, kdy není možné bezpečně předpokládat místo dopadu, jakož ani předměty a materiál, které by mohly zaměstnance strhnout z výšky.

4.5. Školení zaměstnanců

Zaměstnavatel poskytuje zaměstnancům v dostatečném rozsahu školení o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci ve výškách a nad volnou hloubkou, zejména pokud jde o práce ve výškách nad 1,5 m, kdy zaměstnanci nemohou pracovat z pevných a bezpečných pracovních podlah, kdy pracují na pohyblivých pracovních plošinách, na žebřících ve výšce nad 5 m a o používání osobních ochranných pracovních prostředků. Při montáži a demontáži lešení postupuje zaměstnavatel podle části VII. bodu 7 věty druhé.

5. Nařízení vlády č.378/2001 Sb.,Požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

5.1. Požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání břemen

Pevnost a stabilita během užívání s ohledem na velikost a hmotnost zdvihaných břemen a na namáhání vzniklá v kotvících či zajišťovacích bodech konstrukce. Zabránění případnému zachycení, přimáčknutí nebo naražení zaměstnance. Zabránění pádu zařízení nebo jeho části či nebezpečnému posunu. Zabránění samovolnému uvolnění

pracovního zařízení nebo jeho části. Vyznačení jmenovité nosnosti a tam, kde je to nutné, i jmenovité nosnosti pro každou pracovní polohu zařízení. Označení vázacích prostředků pro zdvihání tak, aby bylo možné určit charakteristiky podstatné pro jejich bezpečné použití. Volba vázacích prostředků s ohledem na manipulované břemeno, ucho-povací a vázací místa a povětrnostní podmínky, v závislosti na způsobu a uspořádání vázacích prostředků. Volba, kontrola a provádění všech pracovních operací tak, aby byla zajištěna bezpečnost a ochrana zdraví.

5.2. Požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro plynulou dopravu nákladů

Zajištění bezpečného přístupu ke všem obslužným plošinám nebo odpočívadlům a jejich bezpečné provedení, ochrana otvorů uzavřených částí zařízení umožňující přístup k pohyblivým částem uzamykatelnými nebo blokoványi ochrannými zařízeními. Vzájemné blokování centrálního a místního ovládání zařízení. Zpracování místního provozního bezpečnostního předpisu.

Opatření:

Při zdvihání břemen a následném ukládání musí být zajištěna komunikace mezi obsluhou stroje a fyzickou osobou pověřeno zhotovitelem stavby, zajišťující bezpečný přesun materiálu. Nesmí dojít k ublížení na zdraví zaměstnanců. Přesun břemen pomocí věžového jeřábu by neměl probíhat nad pro-storem staveniště, aby v případě uvolnění břemene nedošlo k ublížení na zdraví osob vyskytujících se na staveništi, výjimkou je přesun bednicích dílců, které budou ihned použity pro montáž, nicméně zdící prvky a podobně by měly být přesouvány mimo prostor staveniště. Opravy nebo seřizování jakýchkoliv elektrických zařízení může probíhat pouze pokud je odpojeno od přívodu energie.

6. DALŠÍ PRÁVNÍ PŘEDPISY

Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. A dále změny 362/2007 Sb. a 189/2008 Sb.

Nařízení č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů, ve znění nařízení vlády č. 405/2004 Sb.

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci.

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a požívání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

Nařízení vlády č. 201/2010 Sb., kterým se stanoví způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu a okruh orgánů a institucí, kterým se ohlašuje pracovní úraz a zasílá záznam o úrazu.

Vyhláška č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů (změna 207/1991 Sb., 352/2000 Sb., 192/2005 Sb.).

Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby

ZÁVĚR

V bakalářské práci jsem se zabývala hrubou vrchní stavbou Výzkumného střediska CEITEC VUT v Technologickém parku v Brně. Cílem práce bylo navrhnout a popsat jednotlivé postupy pro řešení monolitických železobetonových prvků, navrhnout vhodnou stojní sestavu a pomocí položkového rozpočtu určit částečnou předběžnou cenu. Dále pomocí harmonogramu nastínit průběh výstavby a časové trvání.

V textové části jsem řešila hlavně technologický předpis pro provádění monolitických konstrukcí a jednotlivých prvků, které tento objekt obsahuje, dále návaznosti dopravy materiálu a zařízení staveniště. Další hlavní kapitolou byl výkaz výměr pro danou část, který doprovází také výkresová podpora. V kapitole Lehké obvodové pláště jsem navrhla nejlepší možné řešení pro prosklenou fasádu a objasnila vybrané faktory pro výběr a návrh prvku. Ve výkresové části jsem se snažila komplexně vykreslit danou problematiku a shrnout všechny zásadní fakta důležitá pro realizaci stavby.

Díky této práci jsem se dozvěděla mnoho nových a zajímavých informací, které hodlám zúročit v budoucnosti v mé profesní kariéře. Naučila jsem se pracovat se zajímavými programy jako je BuildPower a MS Project a vytvářet tak zásadní prvky pro realizaci staveb.

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázek 1: Trasa dovozu betonové směsi	27
Obrázek 2–6: Kritické body – dopravní křižovatky	28
Obrázek 7: Trasa dovozu výztuže	30
Obrázek 8–13: Kritické body – dopravní křižovatky	31
Obrázek 14: Trasa dovozu bednění	33
Obrázek 15-17: Kritické body – dopravní křižovatky	34
Obrázek 18: Trasa dopravy ostatního stavebního materiálu	35
Obrázek 19-21: Kritické body – dopravní křižovatky	36
Obrázek 22: Doprava skla z firmy AGC	37
Obrázek 23-31: Kritické body – dopravní křižovatky	38
Obrázek 31: Trasa dovozu ocelových konstrukcí	42
Obrázek 32-35: Kritické body – dopravní křižovatky	43
Obrázek 36: Ukázka skladování bednicích dílců	49
Obrázek 37: Montáž bednění	58
Obrázek 38: Postavení bednění do svislé pozice	58
Obrázek 39: Osazení prvků vedle sebe	58
Obrázek 40: Příklad vyrovnání pomocí vyrovnávacích přílozek	59
Obrázek 41: Bednění rohů	59
Obrázek 42: Schéma bednění vnějšího rohu	59
Obrázek 43: Schéma pro bednění ostrých úhlů	60
Obrázek 44: Schéma pro bednění tupých úhlů	60
Obrázek 45: Schéma bednění šachet	61
Obrázek 46: Schéma rozestavění trojnožek	65
Obrázek 47: Znázornění uložení nosníků	66
Obrázek 48: Uložení podélných nosníků	66
Obrázek 49: Schéma uložení příčných nosníků	67
Obrázek 50: Schéma mezipodpěr	67
Obrázek 51: Schéma pokládání bednicích desek a svorka pro obednění	68
Obrázek 52: Schéma nákladního vozu Volvo Fee42 R	79
Obrázek 53: Valních Mercedes Benz Sprinter	80
Obrázek 54: Autodomíhávač Stetter Heavy Duty Line	80
Obrázek 55: Technická data autodomíhávače	81
Obrázek 56: Rozměry bubnu autodomíhávače	81
Obrázek 57: Trasa z betonárny na staveniště	82
Obrázek 58: Autočerpadlo Schwing Reptor	82
Obrázek 59: Technická data autočerpadla Schwing	83
Obrázek 60: Pracovní dosah autočerpadla	83
Obrázek 61: Věžový jeřáb Liebherr	84
Obrázek 62: Maximální výlož jeřábu	84
Obrázek 63: Řetězové vazáky	85
Obrázek 64: Bádíe	85
Obrázek 65: Technické údaje bádíe	86
Obrázek 66: Vibrační lišta	86
Obrázek 67: Vibrační jehla	87
Obrázek 68: Technické parametry vibrační jehly	87
Obrázek 69: Pohonná elektrická jednotka	87
Obrázek 70: Invertor Gama	88
Obrázek 71: Samostmívací kukla	88
Obrázek 72: Kably 25/3 m	88
Obrázek 73: Ohýbačka a stříhačka stavební oceli	89

Obrázek 75: Rádlovačka	89
Obrázek 76: Vrtací kladivo	90
Obrázek 77: Okružní pila Bosch	90
Obrázek 78: Úhlová bruska	91
Obrázek 79: Vsazovací přístroj	92
Obrázek 80: Vysokotlaký čistič	92
Obrázek 90: Buňky pro stavbyvedoucí	99
Obrázek 91: Buňky pro stavbyvedoucí	100
Obrázek 92: Buňky pro mistry	100
Obrázek 93: Buňky pro pracovníky	101
Obrázek 94: Půdorys hygienické buňky	102
Obrázek 95: Skladovací kontejner	104
Obrázek 96: Mobilní oplocení a značení	105
Obrázek 98: Odchylky	113
Obrázek 99: Kontrola vyztužování desek	117
Obrázek 100: Mezní svislé odchylky pro sloupy a stěny	119
Obrázek 101: Mezní svislé odchylky pro sloupy a stěny	119
Obrázek 102: Dovolené odchylky pro hrany	120
Obrázek 103: Graf celkových vah skupin	131
Obrázek 104: Světelné parametry	132
Obrázek 105: Energetické parametry	133
Obrázek 106: Selektivita	134
Obrázek 107: Skladba izolačního skla	135
Obrázek 108: Nízkoemisivní zasklení	136
Obrázek 109: Změna teploty vnitřního povrchu zasklení	136
Obrázek 110: Vrstvené bezpečnostní sklo	138
Obrázek 111: Základní charaktery lomu podle typu skla	139
Obrázek 112: SF – LT	140
Obrázek 113: Vrstvené bezpečnostní sklo	141
Tabulka 1: Pozemky dotčené stavbou	18
Tabulka 2: Plochy jednotlivých objektů	19
Tabulka 3: Plochy jednotlivých objektů	30
Tabulka 4: Příkon spotřebičů a strojů	107
Tabulka 5: Příkon potřebný do buněk	107
Tabulka 6: Voda pro provozní účely	108
Tabulka 7: Voda pro hygienické účely	108
Tabulka 8: Dimenzování potrubí	108
Tabulka 9: Součinitel prostupu tepla	127
Tabulka 10: Složení spektra slunečního záření	132
Tabulka 11: Příklady emisivity	134
Tabulka 12: Odolnost nárazu	139
Tabulka 13: Kategorie odolnosti proti prohození předmětem	139
Tabulka 14: Kategorie rozdělení proti střelným zbraním	140
Tabulka 15: Splnění podmínek pro Stratobel a Stratophone	141
Tabulka 16: Parametry Stratophone	142
Tabulka 17: Hladiny prahu slyšení v LPS v dB	186
Tabulka 18: Korekce pro stanovení hygienických limutů hluku v chráněném venkovním prostoru	186

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. ČSN EN 13 830 ed. 2 - Lehké obvodové pláště - Norma výrobku
2. ČSN EN 1991-1-4/oprava 1 - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
3. ČSN EN 12 179 - Lehké obvodové pláště - Odolnost proti zatížení větrem - Zkušební metoda
4. ČSN EN 13 116 -Lehké obvodové pláště - Odolnost proti zatížení větrem - Funkční požadavky
5. ČSN EN 1991-1-1 - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
6. ČSN EN ISO 12 600 - Sklo ve stavebnictví - Kyvadlová zkouška - Metoda zkoušení nárazem a klasifikace pro ploché sklo
7. ČSN EN 14 019 - Lehké obvodové pláště - Odolnost proti nárazu - Funkční požadavky
8. ČSN 74 3305 - Ochranná zábradlí.
9. ČSN EN 12 153 - Lehké obvodové pláště - Průvzdušnost - Zkušební metoda
10. ČSN EN 12 152 - Lehké obvodové pláště – Průvzdušnost Funkční požadavky a klasifikace
11. ČSN EN 12 155 - Lehké obvodové pláště - Vodotěsnost - Laboratorní zkouška při statickém tlaku
12. ČSN EN 12 154 - Lehké obvodové pláště - Vodotěsnost - Funkční požadavky a klasifikace
13. ČSN EN 12 155 - Lehké obvodové pláště - Vodotěsnost - Laboratorní zkouška při statickém tlaku
14. ČSN EN ISO 717-1 - Akustika - Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách - Část 1: Vzduchová neprůzvučnost
15. ČSN EN 12 631 - Tepelné chování lehkých obvodových plášťů - Výpočet součinitele prostupu tepla
16. ČSN EN ISO 10077-1 - Tepelné chování oken, dveří a okenic - Výpočet součinitele prostupu tepla - Část 1: Všeobecně
17. ČSN EN ISO 10077-2 - Tepelné chování oken, dveří a okenic - Výpočet součinitele prostupu tepla - Část 2: Výpočtová metoda pro rámy
18. ČSN EN ISO 10211-1 Tepelné mosty ve stavebních konstrukcích - Tepelné toky a povrchové teploty – Část 1: Základní metody

19. ČSN EN ISO 10211-2 - Tepelné mosty ve stavebních konstrukcích - Výpočet tepelných toků a povrchových teplot -Část 2: Lineární tepelné mosty
20. ČSN EN ISO 13 788 - Tepelně-vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků - Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce - Výpočtové metody
21. ČSN 73 0540-2 - Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky
22. ČSN EN 13501-2 - Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb - Část 2: Klasifikace podle výsledků zkoušek požární odolnosti kromě vzduchotechnických zařízení
23. ČSN EN 13501-1 - Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb - Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň
24. ČSN EN 410 - Sklo ve stavebnictví - Stanovení světelných a solárních charakteristik zasklení
25. ČSN EN 673 Sklo ve stavebnictví - Stanovení součinitele prostupu tepla (hodnota U) - Výpočtová metoda
26. ČSN EN 12 898 – Sklo ve stavebnictví – stanovení emisivity
27. ČSN EN 356 Bezpečnostní zasklení – Zkoušení a klasifikace odolnosti proti ručně vedenému útoku
28. ČSN EN 206 BETON specifikace, vlastnosti, výroba, shoda
29. ČSN EN 13 670 Provádění betonových konstrukcí
30. ČSN EN 12 350-1 Zkoušení čerstvého betonu
31. ČSN EN 12 390-1 Zkoušení ztvrdlého betonu
32. ČSN 73 04 20-1 Přesnost vytyčování staveb část 1, Zakládání požadavky
33. ČSN 73 04 20-2 Přesnost vytyčování staveb část 2, Vytyčovací odchylky
34. Vyhláška č. 499/2006 Sb., Vyhláška o dokumentaci staveb
35. Vyhlášky č. 78/2013 Sb., Vyhláška o energetické náročnosti budov
36. Zákon č. 406/2000 Sb., Zákon o hospodaření energií
37. Zákon č. 258/2000 Sb., Zákon o ochraně veřejného zdraví
38. Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., Minimální požadavky na BOZP na staveništích
39. Nařízení vlády č. 272/2011Sb., Ochrana zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibracemi
40. Nařízení vlády 362/2005 Sb., Ochrana zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

41. Nařízení vlády 378/2001 Sb., Požadavky na bezpečný provoz a používání strojů

- <https://www.zakonyprolidi.cz>
- <https://csnonline.unmz.cz>
- <https://www.doka.com>
- <https://www.liebherr.com>
- <http://www.schwing.de>
- <http://www.bosch-home.com>
- <http://www.mercedes-benz.cz>
- <http://www.agc-fenestra.cz>
- <https://mapy.cz>
- <https://www.google.cz/maps/>
- <http://wienerberger.cz>
- <http://www.dopravni-znaci.eu>
- <http://www.vs-ekoprag.cz/kontejnery-na-odpad>
- <https://www.toitoi.cz>
- <http://www.pegascontainer.cz>
- Přednášky BW01 Technologie staveb
- Přednášky BW05 Realizace staveb
- Přednášky BW56 Stavební stroje
- Projektová dokumentace
- Katalogy firmy DOKA + Software na plánování bednění Tipos
- Katalogy firmy AGC

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

PD – projektová dokumentace
TP – technologický předpis
SD – stavební deník
TZ – technická zpráva
ZS – zařízení staveniště
HSV – hlavní stavbyvedoucí
PSV – pomocný stavbyvedoucí
M – mistr
S – statik
NN – nízké napětí
VN – vysoké napětí
SO – stavební objekt
DN – jmenovitý průměr
BOZP – bezpečnost ochrana zdraví při práci
OOPP – osobní ochranné pracovní pomůcky
Sb. – sbírka zákonů
k.ú. – katastrální úřad
Tab. – tabulka
Obr. – Obrázek
LOP – Lehký obvodový plášť
PENB – Průkaz energetické náročnosti budov
aj – a jiné
tzv. – tak zvané, tak zvanou
apod. – a podobně
cca - přibližně
UV – ultrafialové záření
IR – infračervené záření

SEZNAM PŘÍLOH

- Výkres č. 01.01 Dopravní značení v okolí staveniště
- Výkres č. 01.02 Inženýrské sítě
- Výkres č. 01.03 Zařízení staveniště
- Výkres č. 01.04 Zařízení staveniště postupná výstavba
- Výkres č. 01.05 Pojezdy strojů při betonáži
- Výkres č. 02.06 Výkaz výměr 1NP
- Výkres č. 02.07 Výkaz výměr 2NP
- Výkres č. 02.08 Výkaz výměr Stropy
- Výkres č. 03.09 Schéma Bednění
- Výkres č. 03.10 Detaily a prostředí použitelnosti betonu
- Výkres č. 04.11 Harmonogram